Aus der Ambulatorischen und Geburtshilflichen Veterinärklinik
der Universität Gießen.
Direktor: Professor Dr. Küst.

Gewinnung und Untersuchung von Samen gesunder und kranker Bullen zum Zwecke der künstlichen Besamung des Rindes

Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

veterinär-medizinischen Fakultät

der

Hessischen Ludwigs-Universität zu Gießen

vorgelegt von

Otto Feiling

Tierarzt aus Atzbach

Gießen 1935

Buchdruckerei Ludwig Bitsch, Birkenau i. Odw.

Aus der Ambulatorischen und Geburtshilflichen Veterinärklinik
der Universität Gießen.
Direktor: Professor Dr. Küst.

Gewinnung und Untersuchung von Samen gesunder und kranker Bullen zum Zwecke der künstlichen Besamung des Rindes

Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

veterinär-medizinischen Fakultät

der

Hessischen Ludwigs-Universität zu Gießen

vorgelegt von

Otto Feiling

Tierarzt aus Atzbach

Gießen 1935

Buchdruckerei Ludwig Bitsch, Birkenau i. Odw.

Gedruckt mit Genehmigung der veterinär-medizinischen Fakultät
der Universität Gießen

Referent: Prof. Dr. Küst.

Meinen lieben Eltern
in Dankbarkeit
gewidmet

Inhaltsverzeichnis.

1. Einleitung.

In vielen Teilen Süd- und Mitteldeutschlands nahm in den letzten Jahren die Sterilität des Rindes derart überhand, daß in vielen Beständen die Nachzucht in Frage gestellt ist. Die Ursachen der Unfruchtbarkeit des Rindes in diesen Gegenden sind in erster Linie Trichomonas genitalis bovis und der Bläschenausschlag. Die Bekämpfung dieser Geschlechtskrankheit ist mit großen Schwierigkeiten verbunden, da monatelange Sprungsperren und gleichzeitige Behandlung der männlichen Tiere nicht zum Ziele führen, die längere Zeit kranken Bullen sich sogar als völlig unheilbar erweisen, frisch angekaufte, gesunde Bullen sich aber immer wieder infizieren, sobald sie eine kranke Kuh bespringen. Aus den zuletzt angeführten Gründen ist die Geburtshilfliche und Ambulatorische Veterinärklinik in Gießen dazu übergegangen, das Problem mit Hilfe der künstlichen Besamung zu lösen. Von dem Direktor der beiden Kliniken, Herrn Prof. Dr. Küst, wurde ich beauftragt, den Samen gesunder und mit Trichomonas genitalis bovis infizierter Bullen auf seine Brauchbarkeit zur künstlichen Besamung zu untersuchen.

2. Schrifttum.

a) Verschiedene Verfahren der Spermagewinnung bei unseren Haustieren.

Schon so lange man sich mit Untersuchungen von Sperma beschäftigt, dachte man darüber nach, auf welche Weise man den Samen bei unseren Haustieren gewinnen könnte. Die verschiedensten Gewinnungsmethoden wurden seitdem ausprobiert.

Sand und Stribolt (49) benutzten zur Gewinnung von Samen bei Stuten ausschließlich Präservativs, die aus der Harnblase von Ochsen oder Schweinen hergestellt waren. In den freien Rand des Präservativs wurden zur bessereren Befestigung 2—3 dünne, elastische Ringe eingelassen. Diesen Condom brachten sie so an, daß sie vor dem Deckakt mit der einen Hand den Penis erfaßten und mit der anderen Hand das Präservativkäppchen über den Kopf des Penis streiften.

Iwanoff (20) gewann Sperma bei Pferden mit der bekannten Schwammethode. Er verwandte nur gesunde und stark brünstige Tiere, die außerdem noch verschiedene Eigenschaften besitzen mußten. Die Scheide durfte nicht zu kurz sein und die untere Scheidenwand keine tiefe Mulde bilden, in die der Schwamm hinabgleiten konnte. Die Schleimhaut der Scheide mußte frei sein von Schmutz und Schleim und eine alkalische Reaktion aufweisen. Waren Darm und Blase überfüllt, so entleerte man sie vorher. Nach Reinigung der äußeren Geschlechtsteile mit Seife und warmem Wasser wurden die Schamlippen mit einigen Tropfen sterilen Provencer Oels getränkt, das durch Feuer sterilisierte Spekulum nach Polansky eingeführt und geöffnet. Dann wurde der vorher sterilisierte Schwamm mit einer Kornzange so eingeführt, daß die konvexe Seite des Schwammes gegen die hintere Wand der Scheide gewandt war. Nach Entfernung des Spekulums und der Kornzange erfolgte nun sofort der Deckakt. Das männliche Tier mußte bis zur vollständigen Erschlaffung des Penis auf dem weiblichen bleiben. Sofort nach dem Abspringen schritt man zur Entfernung des Schwammes. Das Spekulum wurde wieder eingeführt und der Schwamm mit der Kornzange hervorgeholt, in eine sterilisierte Glasschale gebracht und mit einer sterilisierten Presse ausgequetscht.

Fischer (15) erwähnt, daß er Samenproben von Bullen für die bakteriologische Untersuchung durch Massage der Samenbläschen und Ampullen des Samenleiters entnommen habe.

Roemmele (47) gewann Ejakulationssperma anfangs dadurch, daß er einen kleinen Knäuel Verbandwatte Kühen vor dem Deckakt in die Scheide einführte und diese Tiere dann vom Bullen bespringen ließ. Er erhielt mit der angegebenen Methode vielfach keinen Samen, da die Bullen häufig in die Cervix ejakulierten, die bei brünstigen Kühen gewöhnlich geöffnet ist. Unangenehm war für ihn ferner der Umstand, daß das Sperma immer mit dem Scheidenschleim vermischt war. Aus diesen Gründen ersann er eine bessere Methode. Er konstruierte einen Auffangbecher, der der Kuh in die Scheide eingeführt wird. Der Becher besteht aus Gummi, etwas stärker als das Gummi eines Spielballs, damit er von der Scheidenwand nicht zusammengedrückt werden kann. Vier Wülste bieten dem Becher einen festeren Halt in der Scheide und erhalten ihn in der eingestellten Lage. Nach gründlicher Desinfektion wird er in die Scheide hineingebracht, sodaß die Oeffnung des Bechers in die Nähe der Schamlippen zu liegen kommt. Neben diesem einfachen Gummibehälter verwandte er einen pneumatischen Auffangbecher, der mit Hilfe eines aufpumpbaren Gummischlauches in der Scheide besser fixiert werden kann. Da Roemmele zu der Bechermethode immer brünstige Kühe benötigte, die ihm nicht zu jeder Zeit zur Verfügung standen, ging er dazu über, das Sperma im Schlachthof von Tieren aufzufangen, die in der Agonie ejakulierten. Die Absamung im Todeskampf erfolgt nach seinen Angaben gewöhnlich bevor der Stier vollkommen ausgeblutet ist. Dieser Umstand macht das Verfahren gefahrvoll und setzt Gewandheit und Geistesgegenwart des Spermaauffangenden voraus.

Donham und Sims (13) erhalten das Sperma durch Anbringen eines Gummibehälters in der Scheide der Kuh und gewinnen dadurch ein reines Ejakulat.

Moench (34) gibt an, daß er bei Männern durch Massage der Samenbläschen Samen erhalten konnte, der aber sehr wenige Spermien enthielt.

Kusnetzowa, Milowanow, Neumann, Nagaew und Skatkin (23) probierten die verschiedensten Verfahren in ihrem Institut in Moskau aus. Zitiert nach Götze (18) konnten sie die Ejakulation ohne Vagina

durch mechanische Reize nur bei Hunden anwenden. Instrumente sind bei dieser Methode fast vollkommen überflüssig. Im Moskauer Institut wurden Hunde jahrelang gebraucht, ohne daß Gesundheitsschädigungen eintraten. Neben diesem Verfahren wurde versucht, Sperma durch Anlegung einer Urethrafistel an der Peniswurzel zu gewinnen, aber nicht weiter beachtet.

Weiterhin wandten sie die Vaginalmethode an, d. h. die Gewinnung von Sperma aus der Vagina eines Absamungsweibchens. Das Ejakulat wird mit Hilfe eines Durit- oder Hornlöffels aus der Scheide herausgelöffelt oder mit einem Duritkatheter mit Glasspritze aufgesaugt.

Die Condommethode nach Sand und Stribolt fand in Rußland nach Götze weniger Beachtung. Die Russen halten sie für ungeeignet wegen der Schwierigkeit des Auf- und Abstreifens des Präservativs. Auch gleitet der gefüllte Condom infolge seiner Schwere leicht von selbst ab, und das Sperma ist verloren. In der Schwammethode, die Iwanoff anwandte, sahen diese Forscher ein geeignetes Verfahren, Sperma bei den Einhufern zu gewinnen.

Zitiert nach Götze ist im Moskauer Institut die Sammlermethode, die auf Roemmele zurückgeht, mehr in den Vordergrund gerückt. In die Vagina besonders ausgewählter Absamungsweibchen wird ein Sammelbehälter aus Gummi eingelegt. Das Männchen deckt in den Sammler und das Ejakulat wird nach Herausnahme des Sammlers ausgegossen. Roemmele verwandte, wie oben erwähnt, einen einfachen Gummiball, der einseitig eingebeult war. Wegen dessen leichter Verschieblichkeit wurde er im Moskauer Institut für künstliche Besamung weiter in der Weise verbessert, daß er die ganze Vagina einschließlich Vorhof ausfüllte. Aus dünnem, glattem Gummi von guter Qualität wird eine vorne kuppenartig geschlossene Röhre hergestellt. Am offenen Ende befindet sich eine Platte aus stärkerem Gummi, die die Schamöffnung abdeckt und Verirrungen des Penis verhindern soll. Um dem Sammler etwas festeren Halt zu geben, ist etwa in der Höhe der Scheidenenge ein leicht aufzupumpender Schlauch angebracht, der diesen circulär umgibt. Der Sammler wird in zusammengelegtem Zustand in die Vagina des Absamungsweibchens eingebracht und durch Aufblähen des Circulärschlauches fixiert. Nach Götze (18) bleibt der mit 65%igem unvergälltem Alkohol möglichst entkeimte und mit

physiologischer Lösung wiederholt nachgespülte Sammler außen mit dieser Flüssigkeit benetzt, wird innen in dünner Schicht mit weißer Vaseline bestrichen und ist dann zum Einlegen in das Absamungsweibchen bereit. Solche Tiere müssen mit besonderer Sorgfalt ausgewählt werden. Ihre Vagina soll möglichst wagrecht liegen, weder zu kurz noch zu eng, aber auch nicht zu geräumig sein. Mastdarm und Blase sind nötigenfalls vorher zu entleeren. Nachdem die äußeren Geschlechtsteile der Kuh ohne Desinfektionsmittel gereinigt sind, wird der Sammler in zusammengefaltetem Zustand in die Vagina eingelegt und durch vorsichtiges Aufpumpen des in der Höhe der Scheidenenge angebrachten Circulärschlauches in der Scheide fixiert. Nach Beendigung des Deckaktes wird die Luft aus dem Circulärschlauch ausgelassen, der Sammler aus der Vagina hervorgezogen und das Sperma in ein vorbereitetes Glasgefäß ausgegossen. Der Sammler ist sofort wieder zu reinigen, insbesondere von der Vaseline zu befreien, da diese den Gummi schädigt.

Als weitere und bedeutendste Methode der Spermagewinnung dient die künstliche Vagina. Die Russen benutzen, nach Götze, ein doppelwandiges Gummirohr, dessen Außenwand starr oder wenigstens steif ist und dessen Innenwand aus weichem, glatten Schlauchgummi von bester Qualität besteht. In die eine Oeffnung des Rohres wird ein Sammelgefäß aus Glas für das Sperma eingesetzt, in die andere Oeffnung deckt das männliche Tier, nachdem vorher der Innenraum des Doppelrohres mit warmem Wasser gefüllt ist. Die künstliche Vagina wird von den Russen in zweierlei Weise gebraucht, einmal so, daß der Penis des männlichen Tieres in die künstliche Vagina gelenkt wird und so, daß an Stelle des weiblichen Tieres ein Phantom besprungen wird. Die Phantommethode wurde nach russischen Angaben, (23) schon 1914 von dem Italiener Amantea bei einem Hund mit Erfolg angewandt. Von den Russen wird diese Methode bei Hengsten, Bullen, Schafböcken und Ebern benutzt.

Lagerlöf (24) kennt hauptsächlich zwei Verfahren der Spermagewinnung bei Bullen. Er wie auch andere Autoren gehen von der Auffassung aus, daß der Bulle so gut wie stets sein Sperma in der Scheide der Kuh deponiert und nur rein zufällig die Penisspitze in den Cervikalkanal gelangen kann mit der Folge der Entleerung eines Teiles des Spermas daselbst. Die eine Methode besteht daher darin,

das Sperma aus der Scheide der Kuh zu entnehmen. Nach Reinigung der äußeren Genitalien der Kuh mit Seife und Wasser wird mit der Hand aus der Scheide aller Schleim beseitigt und diese mit reiner Watte gut getrocknet. Nach dem Deckakt führt er die Hand wieder in die Scheide ein, wobei er darauf achtet, daß die Innenseite der Hand vollständig trocken ist, und fängt in dem etwas gewölbten Handteller das Ejakulat auf, das hierauf sofort in ein geeignetes Probeglas überführt wird. Die andere ihm bekannte Methode, um Samen bei Bullen zu erhalten, ist die, das Sperma aufzufangen, das unmittelbar nach dem Deckakt vom Penis des Stieres eventuell hervorspritzt oder abtropft. Er verwandte teils nymphomane, teils tragende Tiere, die gerne den Bullen annehmen, wie auch andere brünstige und nicht brünstige Tiere. Dabei achtete er streng darauf, daß keine Kühe herangezogen wurden mit Ausfluß infolge krankhafter Veränderungen in den Geschlechtsorganen.

Miller, Fred und Everette (62) geben an, daß durch Massage der accessorischen Geschlechtsdrüsen des Bullen Samen für physiologische Untersuchungen gewonnen werden kann. Besonderer Wert wird auf die Massage der Ampullen gelegt, weil aus diesem Organ die größte Menge Samen mit wirksamen Spermatozoen erhalten werden kann. Auch kann auf diese Weise Samen für die künstliche Besamung gewonnen werden.

Diese Methode wird auch von Götze und Müller in der Rinderklinik Hannover angewandt, um Samen für die künstliche Besamung von Kühen zu gewinnen.

b) Beurteilung der einzelnen Gewinnungsmethoden auf ihre Brauchbarkeit für die künstliche Besamung des Rindes.

An eine ideale Methode zur Gewinnung von Samen bei Bullen müssen vor allem folgende grundlegende Anforderungen gestellt werden. Das Sperma muß möglichst rein, unverschmutzt und in seiner ganzen Menge gewonnen werden. Die Lebensfähigkeit der Spermien darf auf keinen Fall durch die Gewinnungstechnik in irgendeiner Weise beeinträchtigt werden. Die Konzentration, d. h. die Zahl der Spermien in der Kubikeinheit, soll der der natürlichen entsprechen. Die Gesundheit der beteiligten Tiere darf in keiner Weise gefährdet werden. Schließlich soll das Verfahren möglichst einfach und zuverlässig sein,

damit nicht durch alle möglichen, umständlichen Manipulationen zu viel Zeit verloren geht. Unerläßlich zur systematischen Durchführung der künstlichen Besamung zum Zwecke der Verhütung von ansteckenden Geschlechtskrankheiten ist, daß die Geschlechtsteile des männlichen Tieres nicht mit denen des weiblichen in Berührung kommen.

Die Schwammethode, wie sie Roemmele (47) und die Russen (20, 23) anwandten, besitzt große Nachteile. Einmal erhält man nie das ganze Ejakulat, sondern nur einen Teil desselben. Nach Götze (18) werden in den Maschen des Schwammes zahlreiche Spermatozoen zurückgehalten. Der Prozentsatz der zurückgehaltenen Spermien ist umso größer, je weniger der Schwamm durch das Ejakulat angefüllt ist. Selbst wenn sich der ganze Schwamm vollgesaugt hat, bleiben noch 25% der Spermien in den Maschen haften. Da das Ejakulat bei Bullen ziemlich gering ist, wird der weitaus größte Teil der Spermien zurückgehalten. Götze gibt 97% an. Dazu kommt noch, daß die Spermien, die den Schwamm passiert haben, eine erhebliche Schädigung in der Beweglichkeit und Lebensfähigkeit erleiden. Die Zahl der geschädigten Spermien ist umso größer, je geringer die Füllung ist. Aus diesen Gründen hat sich die Schwammethode bei Bullen als sehr nachteilig, wenn nicht als vollkommen unbrauchbar zur künstlichen Besamung erwiesen. Auch die Russen (23) haben gezeigt, daß nach dem Schwammverfahren entnommenes Sperma sowohl betreffs der Zahl als auch des Bewegungsvermögens der Spermien minderwertig ist. Ich halte diese Methode auch für ziemlich umständlich, da die Vorbehandlung des Schwammes und der beiden Tiere eine geraume Zeit in Anspruch nimmt.

Die von Lagerlöf (24) und den Russen (23) benutzte Vaginalmethode ist nicht als ideal zu bezeichnen. Nach Lagerlöf haftet diesem Verfahren der Nachteil an, daß das Sperma nicht in den für bakteriologische und biologische Untersuchungen notwendigen reinen Zustand gewonnen wird. Es findet eine sehr starke Verunreinigung des Spermas mit Vaginalsekret statt, das auf das Sperma nachteilig wirken kann. Lagerlöf (24) schreibt über dieses Verfahren: „Gegen die Anwendung der Scheidenmethode läßt sich der Einwand erheben, daß das Scheidensekret bei einer Brunst und zwischen zwei Brunstperioden von verschiedener Menge und Beschaffenheit sein kann, was vielleicht auf das Sperma einwirken könnte. Diese Gefahr verringert

man dadurch, daß man vor dem Deckakt den Scheidenschleim sorgfältig entfernt. Man kann jedoch die Möglichkeit nicht ganz ausschließen, daß dieses in gewissem Grade das Bewegungsvermögen der Spermien zu beeinflussen vermag. Für morphologische Untersuchungen scheint jedoch dieser Umstand keine Rolle zu spielen". Auch bei dieser Methode ist einzuwenden, daß sie beim Rinde zur künstlichen Besamung kaum in Frage kommt, da bei der geringen Menge Sperma des Bullen nur ein kleiner Teil desselben aus der Vagina herausgeholt werden kann, der sicherlich in vielen Fällen nicht ausreichen würde.

Die Methode nach Lagerlöf (24), wobei der Samen beim Abtropfen nach dem Sprung gewonnen wird, ist schon deswegen unbrauchbar zur künstlichen Besamung, weil die Menge so gering ist, daß sie kaum für eingehende Untersuchungen ausreicht. Sehr oft ist es nach Lagerlöf äußerst schwierig, eine Samenprobe überhaupt zu bekommen, da vielfach gar kein Sperma nach dem Niedersteigen des Bullen von der Kuh vom Penis abtropft oder der Bullen ausweicht und das die Ursache des Mißerfolges bildet. Lagerlöf schreibt über das Verfahren: „Es ist bei dieser Methode nicht möglich, die Menge des ejakulierten Spermas zu beurteilen, sowie dessen Aussehen. Schließlich ist man nicht ohne weiteres zu der Annahme berechtigt, daß das vom Penis nach dem Decken tropfende Sperma von derselben Qualität ist, wie die Hauptmasse des Ejakulats." Lagerlöf fand in ungefähr 20 Fällen, teils in Scheidenproben, teils in Tropfproben, bei denen er vergleichende Berechnungen der Spermienzahl anstellte, daß diese bei Sperma, das durch die Vaginalmethode gewonnen wurde, pro Volumeneinheit 5—10mal größer war, als bei dem durch die Tropfenmethode gewonnenen Samen.

Die Condommethode nach Sand und Stribolt (49) fand bisher bei Bullen keine Beachtung, weil, wie Götze (18) angibt, sich bei Wiederkäuern der Deckakt so schnell abspielt, daß es vom Zufall abhängt ob das Aufstreifen gelingt oder nicht.

Die Sammlermethode, wie sie Roemmele (47) und die Russen (23) anwandten, ist dagegen nach Götze (18) bei Bullen sehr gut anwendbar. Die Stiere decken ohne Zögern in den Sammler, und das Ejakulat ist von sehr guter Qualität. Außerdem dürfte bei diesem Verfahren auch kaum ein Teil des Samens verloren gehen. Götze schreibt: „Zur Gewinnung des Spermas von Bullen eignet sich

in erster Linie die künstliche Vagina, in zweiter Linie der Sammler, der in derselben Weise wie bei der Stute zu gebrauchen und zu behandeln ist." Roemmele (47) urteilt über diese Art der Gewinnung: „Die Bechermethode eignet sich zur Spermagewinnung beim Rinde nach meinen Versuchen gut."

Die Verwendung des Samens von Schlachttieren, die in der Agonie ejakulierten, (nach Roemmele [47]), hat naturgemäß für die künstliche Besamung keine Bedeutung.

Ueber die Beurteilung der Gewinnung von Sperma bei Bullen durch Massage und mit Hilfe der künstlichen Vagina für die künstliche Besamung werde ich später eingehender berichten.

c) Menge und Beschaffenheit von künstlich gewonnenem Sperma mit besonderer Berücksichtigung des Bullen.

Ueber die Menge des bei einem Sprung erhaltenen Ejakulats von Bullen sind in der Literatur nur bei wenigen Verfassern Angaben zu finden. Williams, W. L. (57) gibt 6–8 ccm an, Wester (55) 5—20 ccm, Gilman (16) 5—10 ccm. Diese Forscher verwandten die Vaginalmethode zur Gewinnung des Bullenspermas. Die russischen Forscher Kusnetzowa, Milanow, Neumann etc. (23) geben 3–6 ccm und im Durchschnitt 4,7 ccm an. Sie erhielten den Samen mit der Sammlermethode. Lagerlöf (24) verwandte die Vaginalmethode. Er fing das Sperma in einer graduierten Röhre direkt aus der Scheide der Kuh auf und gibt bei Bullen mit gutem Befruchtungsvermögen eine zwischen 1 und 7 ccm wechselnde Spermamenge an. Was die Zahl der Spermien in der Kubikeinheit bei Bullen betrifft, so habe ich in der Literatur nur bei Lagerlöf (24) Angaben gefunden. Die Zählung wurde von ihm vorgenommen mit dem Bürker'schen Haemazytometer. Er gibt an, daß die Zahl pro cmm bei den einzelnen Spermaproben sehr wechseln kann. Bei seinen Untersuchungen an 50 Stieren mit guter Fertilität fand er 200000 bis 2000000 pro cmm mit einem Durchschnitt von 820000. Er stellte fest, daß, bei Ejakulationen, die kurz hintereinander folgten mit nur einem Zwischenraum von einigen Minuten das zweite und dritte Ejakulat sehr häufig bedeutend mehr Spermien pro Volumeneinheit enthielt als das erste.

Zitiert nach Lagerlöf (24) fanden Macomber und Sanders (28), daß Sperma mit einer niedrigen Spermienzahl in der Kubikeinheit sehr oft zur Befruchtung untauglich ist. Die Verfasser schreiben: „It is the

concentration of the spermatozoa per cc., rather than the total number, which is of importance in fertility " Macomber und Sanders stellten fest, daß in 294 untersuchten Fällen nur 4mal ein Sperma, welches eine niedrigere Spermienzahl als 60000 pro cmm enthielt, eine Befruchtung bewirkte. Sie halten deshalb die Aussichten für eine Befruchtung für sehr klein, sobald die Spermienzahl unter 60000 pro cmm liegt. Lagerlöf (24) gibt an, daß Amantea (1) die Beobachtung gemacht hat, daß in seiner Untersuchungsserie die Männer mit der größten Anzahl von Spermien im Ejakulat im allgemeinen zu Familien gehörten, in denen die männlichen Mitglieder sehr fruchtbar waren. Er vertritt die Ansicht, daß das Befruchtungsvermögen eines männlichen Tieres mehr auf den qualitativen Eigenschaften der Spermien, als auf deren Anzahl beruht. Er kam durch seine Untersuchungen bei Bullen zu dem Resultat, daß die gewöhnlichen Ursachen der Bildung einer verhältnismäßig nur geringen Anzahl von Spermien degenerative Prozesse im Samenepithel sind. Seiner Auffassung nach bewirkte das Agens, das diese degenerativen Veränderungen verursachte, in den meisten Fällen eine Störung der Spermiogenese in ihrer Gesamtheit und nicht nur eine Abnahme der Spermienanzahl. Durch seine morphologischen Untersuchungen fand er dies bestätigt. Er sagt: „Es erweckt mir den Eindruck, daß nicht immer die relativ niedrige Spermienzahl an und für sich die Conception verhindere, sondern in den meisten Fällen das mangelhafte Befruchtungsvermögen der gebildeten Spermien." Roemmele (47) schreibt: „Im guten Sperma setzen sich die Samenfäden im Ejakulat, das sich in einer gut geschlossenen Glastube befindet, auch nach längerer Zeit nicht ab. Die Spermien werden in der Emulsion gleichmäßig verteilt gehalten. Das Verhältnis der Spermaflüssigkeit zu der Menge der Samenfäden beträgt, wenn dasselbe scharf zentrifugiert wurde, 1:1 bis 8:1, dagegen in schlechtem 20:1 bis 25:1. Solche Ejakulate haben stets schlechte und nur kurze Zeit bewegliche Samenfäden, die sich oft schon nach einer halben Stunde in der Spermaflüssigkeit absetzen". Weiterhin gibt er an, daß Spermatozoen sich in Uringemischen nicht lange halten, da die Gefrierpunktserniedrigung und H-Ionen-Konzentration durch Harnstoff geändert wird. „Der Harnstoff setzt die Permeabilität der Zellen hinauf und führt dadurch zu einer Schädigung der Samenfäden, die auch immer beobachtet wurde." Ueber die Beschaffenheit des guten Spermas schreibt er: „Das gute Sperma ist fast geruchlos, manchmal riecht es fischtranartig und öfters auch

nach Stier. Die Farbe des Ejakulats ist manchmal weiß wie Sahne, hat aber öfter eine gelbliche oder braune Farbe. Auch seine Zähigkeit entspricht der einer rahmigen Milch. Oefter ist es auch dünner, es wird molkig und selbst wässrig, was auf die Intensität der Spermienbewegung keinen schädlichen Einfluß ausübt, aber auf deren Dauer."

Bis vor einigen Jahren berücksichtigte man fast stets bei der Spermauntersuchung die Anzahl und das Bewegungsvermögen der Spermien. Man nahm an, daß das Befruchtungsvermögen mit dem Bewegungsvermögen der Samenfäden indentisch sei. Diese Auffassung vertraten die Veterinärmediziner wie die Humanmediziner. Zitiert nach Lagerlöf (24) sagt Runge (48) im Jahre 1910: „Findet man zahlreiche sich lebhaft bewegende Spermatozoen, so ist der Samen gesund." Dieser Ansicht schließen sich v. Jaschke und Pankow (21), Posner (38) an. Stöckel (51) führt im Jahre 1931 an: „Man begnügt sich gewöhnlich damit, die Tatsache festzustellen oder feststellen zu lassen, daß lebende, d. h. lebhaft sich bewegende Spermatozoen vorhanden sind." Andererseits vertritt Eggers (14) die Ansicht, daß der bisher gültige Beweis für die Fruchtbarkeit eines männlichen Tieres mit dem Nachweis von bewegungsfähigen Samenfäden in der Samenflüssigkeit nicht voll erbracht ist. Zit. nach Lagerlöf (24) hebt Cary (9) im Jahre 1916 hervor, daß die alten Methoden bei der Spermauntersuchung nicht ausreichen. „Determination of the activity of the spermatozoa is not sufficient to assure us of their power to impregnate the ovum, neither is the absence of motion an infallible sign of their impotency." Zur Beurteilung des Samens legt er großen Wert auf das Vorkommen von unreifen und deformierten Spermien. Reynolds (46) weist, nach Lagerlöf, in demselben Jahre darauf hin, daß das Vorkommen von aktiven Spermien beim Manne keineswegs ein Beweis für dessen Fertilität ist. Weiterhin vertreten auch Lespinasse (27) 1917 und Walker (53) 1921 die Ansicht, daß man bei der Samenuntersuchung nicht nur die Anzahl und das Bewegungsvermögen der Spermien berücksichtigen solle, sondern auch deren Morphologie. Williams W. W. (58) und Williams W. W. und Savage (59, 60) gelangten zu der Auffassung, daß man aus der Mophologie der Spermien in den meisten Fällen den Grad des Befruchtungsvermögens eines Bullen beurteilen könne. Moench (34), der menschliches Sperma untersuchte, kam zu demselben Resultat. Nach Lagerlöf (24) legen Kusnetzowa, Milanow, Neumann, Nagaew und Skatkin (23)

dem Vorkommen pathologischer Spermienformen keine große Bedeutung bei, da diese nach ihrer Ansicht bei unseren Haustieren relativ wenig vorkommen.

Was die Bewegungsfähigkeit der Spermien anbetrifft, gibt Lagerlöf an: „Bei Tieren mit innerer Befruchtung ist die Bewegungsfähigkeit der Spermien die notwendige Voraussetzung dafür, daß sie daß Ei erreichen können. Schon seit alten Zeiten scheint man geneigt gewesen zu sein, die Bewegungsfähigkeit der Spermien dem Befruchtungsvermögen gleich zu setzen, und da man diese Art der Betrachtung anwandte, ist es ja ganz natürlich, daß die Untersuchung des Spermas als eine sehr einfache Sache angesehen wurde. Die Untersuchungen der letzten Jahre haben aber gezeigt, daß man die Bewegungsfähigkeit, die man unter dem Mikroskop wahrnimmt, nicht als einen Maßstab für das Befruchtungsvermögen benützen darf. Hat die Bewegungsfähigkeit der Spermien aufgehört oder sich vermindert, so ist dies zwar eine sehr wichtige Beobachtung, entscheidende Bedeutung erlangt sie aber erst, wenn wiederholte Untersuchungen an frischem Sperma in verschiedenen Fällen zu demselben Ergebnis führen. Eine Spermie, die sich nur schlecht oder garnicht bewegt, ist nicht immer eine wertlose Zelle. In den Testikeln sind die Spermien gewöhnlich unbeweglich, und in dem ejakulierten Sperma kann eine Spermie zwar leben, aber sich doch im Ruhezustand befinden. Andererseits ist die Tatsache, daß eine Spermie beweglich ist, noch kein Beweis dafür, daß ihr Befruchtungsvermögen normal ist. So wie sich beim Ei mit zunehmendem Alter die Möglichkeit einer Befruchtung vermindert, so nimmt auch das Befruchtungsvermögen der Spermien allmählich ab, und vom Standpunkt der Befruchtung aus können sie schließlich wertlos werden, auch wenn sie beweglich sind. Viele Versuche, die verschiedene Forscher ausführten, haben gezeigt, daß die Verhältnisse so liegen."

Roemmele (47) beurteilte die Bewegungsintensität der Spermienbewegung mit verschiedenen Noten. Er unterschied 6 Stadien:

1. In frischem Ejakulat oder in isotonischen $NaHCO_3$-Lösungen. Die Bewegung ist so rasch, daß man die einzelnen Spermatozoen kaum noch beobachten kann.
2. Am häufigsten. Man sieht gerade noch die Bewegung der einzelnen Spermatozoen.

3. Ruhiges, bedächtiges Einherziehen.

4. Träge, stockende Bewegung.

5. Zuckende, gerade noch als Lebensäußerung erkennbare Bewegung.

6. Stillstand.

Roemmele (47) schreibt: „Die Bewegungsintensität und -dauer ist gewöhnlich der noch beweglichen Spermatozoen proportional. Immer ist zu beobachten, daß die Bewegung der Samenfäden in einer Probe nicht auf einmal aufhört, sondern daß, wenn ein Teil der Spermien noch herumschwimmt, der andere Teil schon bewegungslos ist. Redenz (39) beobachtete, daß, je dichter das Sperma in den Nebenhodenkanälchen, umso geringer die Beweglichkeit der Spermien ist. Er führt dies zurück auf eine automatische Hemmung, die sich im Nebenhoden vollzieht. Diese Ansicht vertreten schon viel früher Walker (53) und Kehrer (22). Diese Forscher stellten fest, daß die Beweglichkeit der Samenfäden in den Samenleitern sehr davon abhängt, ob das Sperma dick oder dünnflüssig ist. Roemmele fand (47), daß nach der Entnahme aus dem noch lebenswarmen Nebenhoden eines getöteten Stieres die Spermien zum weitaus größten Teil vollkommen leblos waren. Bei Zutritt der Luft wurden in dem Sekret der meisten Nebenhoden nach 2—6 Minuten die Samenfäden sehr lebhaft. Untersuchte er mit oder ohne Deckglas, so waren die ohne Deckglas viel früher beweglich, als die von diesem bedeckten. Diese Beobachtung deutete auf den Einfluß des Luftsauerstoffes auf die Spermienbeweglichkeit hin. Versuche, die er an Ejakulationssperma machte, bewiesen ihm die Richtigkeit dieser Annahme. Er brachte 6 ccm Sperma zuerst 3½ Stunden in ein sauerstoffreies Vakuum, zur Kontrolle wurde dieselbe Menge bei derselben Temperatur, 19 Grad Celsius, unter Luftzutritt beobachtet. Nach 3½ Stunden waren die Spermatozoen bei Luftzutritt noch im Stadium 2, die im Vakuum zuerst 4 bis 5, nach 10 Minuten wieder 1. Der Versuch im Vakuum zeigt die Herabsetzung der Lebenstätigkeit der Spermien. Er kam zu dem Ergebnis, daß die Samenfäden den Sauerstoffmangel 3½ Stunden ganz gut vertragen, wurde er aber auf 8 Stunden ausgedehnt, so wirkte er stark schädigend. Roemmeles Versuche stimmen nach seinen Angaben mit denen von E. Redenz vollkommen überein. Er gibt weiter bekannt, daß die Spermatozoen im Nebenhodensekret von Rindern, Pferden und Schweinen, deren Nebenhoden bei Kastrationen erhalten wurden, gute Beweglichkeit, 1, 2 und 3, zeigten. Er kühlte

die Nebenhoden wiederholt einige Stunden in fließendem Wasser von 6 9 Grad C, und trotzdem waren die Spermatozoen noch genau so lebendig, oder nur eine halbe Note geringer, als in dem sofort untersuchten Kontrollhoden. Er kommt zu dem Schluß, daß die gesteigerte Beweglichkeit der Spermien in den Nebenhoden von kastrierten Tieren offenbar weniger von der Temperatur, als von einer erhöhten sekretorischen Tätigkeit der Hoden, die durch die Vorbereitung der Kastration angeregt wird, abhängt und hält es auch für möglich, daß das „Richten" des Hengstes und des Stieres vor dem Deckakt einen ähnlichen Effekt hervorruft. Freies Sperma allerdings, das er im Brutschrank aufbewahrte, hielt sich nur 3 Stunden beweglich. Nach seiner Ansicht wird die Intensität der Bewegung durch die Körperwärme erhöht, und es tritt dadurch vermehrter Stoffwechsel ein. Die Abbauprodukte, besonders die Kohlensäureanreicherung nehmen in dem Ejakulat zu, und dadurch wird der weitere Stoffwechsel der Spermien gestört und schließlich völlig unterbunden, da für einen Abtransport der schädlichen Stoffwechselprodukte keine Sorge getragen wird. Ferner tritt im Brutschrank die Bakterienverunreinigung viel früher auf, als bei Zimmertemperatur.

Dätwyler (11) kommt zu dem Ergebnis, daß sich die Beweglichkeit der Spermien bei niederen Temperaturen um 0 Grad oder noch etwas darunter noch sehr lange konserviert. Die Dauer der Beweglichkeit nimmt dann, nach seinen Angaben, mit steigender Temperatur mehr und mehr ab, wobei aber die Beweglichkeitsdauer bei 30 Grad C. nahezu dieselbe ist wie bei 20 Grad C., und bei 55 Grad C sterben die Spermatozoen momentan.

Windstoßer (61) kommt zu dem Schluß, daß die Beweglichkeit der Samenfäden zu mindest in gewissen Grenzen von der Art der Ionen im Verdünnungsmittel abhängt. Er teilt nicht die Auffassung, die allgemein vertreten wird, daß die Ruhigstellung der aktiv aus den Hodenkanälchen in den Nebenhoden eingewanderten Spermien durch die zunehmende Konzentration der H-Ionen im Sekret des Nebenhodens erfolgt. Auf Grund seiner Versuche erwiesen sich die Samenfäden in Phosphatpuffern unter $p_H = 6{,}7$ beweglich. Er gibt weiterhin an, daß v. Lanz (26) im Nebenhodenschweif eine H-Ionenkonzentration von $p_H = 6{,}58$ bis $6{,}63$ gefunden hat. Die auffallende Säuerung des Nebenhodensekrets kann nach v. Lanz (26) nicht durch die Samenfäden selbst verursacht sein. Das wird bestätigt durch die Untersuchungen

von Windstoßer (61), nach denen die Spermien, je gedrängter sie liegen, umso weniger Sauerstoff verbrauchen, also umso weniger Kohlensäure abgeben. Er schreibt: „Die absolute Atemgröße der Spermien nimmt zu mit dem Grade der Verdünnung. Je dichter die Samenfäden liegen, desto weniger atmen sie pro atmende Volumeneinheit."

Außer der Wirkung des Sauerstoffs und der Temperatur auf die Beweglichkeit der Spermatozoen werden von einigen Verfassern noch der NaCl-Gehalt, die Gefrierpunktserniedrigung und die Wasserstoffionenkonzentration des Spermas für eine gute Lebensfähigkeit der Spermien verantwortlich gemacht. Nach Dätwyler (11) ist das salzfreie Medium Aqua destillata hochgiftig. Die Spermatozoen stellen darin die Bewegung sofort ein. Sobald aber die Konzentration nur 0,5% NaCl beträgt, erhält sich die Beweglichkeit schon sehr lange. Die Grenze ist etwa 0,9%, von welcher an aufwärts mit zunehmender Konzentration die Beweglichkeitsdauer ziemlich rasch abnimmt.

Roemmele gibt an, daß sich die Spermien am besten in Ejakulaten halten, die eine Gefrierpunktserniedrigung von 0,62 Grad C., einen NaCl-Gehalt von 0,80% und einen p_H-Wert von 7,4 — 7,8 aufweisen. Er erhielt bei seinen Versuchen ein Ejakulat mit einer $p_H = 8,65$, bei dem der NaCl-Gehalt und die Gefrierpunktserniedrigung nur wenig von der Norm abwichen. In diesem Ejakulat hielten sich die Spermien nur 3 Stunden mit der Beweglichkeit 5. Als höchsten p_H-Wert guten Stierspermas gibt er $p_H = 8,4$ an. Hierin waren die Spermien 72 Stunden beweglich. Die niedrigste und nur einmal beobachtete Wasserstoffzahl war $p_H = 6,6$. Obwohl NaCl-Gehalt und Gefrierpunktserniedrigung dem Durchschnitt entsprachen, zeigten sich die Spermien nur 12 Stunden beweglich. Nach Roemmele (47) besitzt Sperma, in dem Harn enthalten ist, eine sehr hohe Gefrierpunktserniedrigung. Außerdem ändert der Harn die H-Ionenkonzentration. Er gibt den p_H-Wert für Rinderharn mit p_H=7,6–8,8 an und vermutete anfangs, daß die Beimischung von Harn zu dem Sperma die großen Schwankungen der H-Ionenkonzentration beim Samen bedingt. Werte, die unter dem Neutralpunkt liegen, hält er für postmortale oder anormale Erscheinungen. Später stellte er fest, daß die Steigerung der Wasserstoffzahl des Nebenhodensekrets von höchstens 7,3—7,5 auf über 8,0 in dem Ejakulat lediglich durch Beimengung des alkalischen Rinderharns verursacht wird, da fast immer bei p_H über 8,0 die

Harnstoffprobe positiv war. Wie schon angegeben, führt der Harnstoff zu einer starken Schädigung der Samenfäden, die man immer beobachten kann. Der Harnstoff wie der Thioharnstoff sind konstitutionell gleichwertig, da beide zwei Amidogruppen führen. Versuche mit Thioharnstoff ergaben, daß anfangs bei den Samenfäden eine gute, bald aber nur noch eine zuckende Bewegung, die allmählich aufhörte, zu sehen war.

Roemmele (47) hält den von Döderlein (12) und Mettenleiter (33) vertretenen Standpunkt, daß eine schwach saure Reaktion günstig für die Samenfäden des Stieres und des Menschen sei, für irrig, insbesondere was die Samenfäden des Stieres betrifft. Nach seiner Ansicht schädigt die schwach saure Reaktion die Samenfäden insofern, als sie ihre Bewegungsdauer kürzt, aber nicht ihre Intensität schwächt. Im Gegensatz zu Mettenleiter und Döderlein vertreten Hirowaka (19) und Redenz (39) die Auffassung, daß Stierspermien in schwach alkalischen Medien besser leben können, als in sauren.

In Kulturen, die eine p_H unter 7,0 von p_H = 6,3 bis 5,3 hatten, konnte Roemmele eine bessere Intensität der Spermienbewegungen bemerken, die Samenfäden stellten aber nach 3½ Stunden ihre Bewegung vollkommen ein. Bei einer p_H = 4,3 waren die Samenfäden fast augenblicklich leblos, hingegen hielten sich dieselben bei einer H-Jonenkonzentration von p_H über 7,0—8,2 etwa 50 Stunden gut beweglich, dann trat starke Bakterienentwicklung auf.

Dätwyler (11) schreibt: „Vor allen Dingen ist bemerkenswert, daß in den alkalischen Lösungen geringer Konzentration die Bewegung nicht nur zum Teil länger dauerte, sondern auch, wenn sie eine kürzere Zeit dauerte, intensiver war, als in der reinen 0,9%igen Kochsalzlösung. Im übrigen zeigen dann die Versuche mit Säure ein deutliches Optimum der Konzentration, und etwas ähnliches läßt sich auch bei den Alkalilösungen konstatieren. Die Intensität der Bewegung ist in schwach sauren Medien größer, als in reiner 0,9%iger NaCl-Lösung. Man sieht, daß bei vollständig neutraler Reaktion die Spermatozoen sich nicht so lange bewegen wie bei einer gewissen H- oder OH-Jonenkonzentration. Die Samenzellen brauchen zu ihrer Tätigkeit Neutralsalze in der Umgebung. Sie sind imstande, in gewissen reinen Salzlösungen, z. B. von NaCl sich zu bewegen, günstiger sind aber Gemische von Neutralsalzen, und hierzu kommt noch die begünstigende Wirkung einer gewissen optimalen Alkaleszens oder Acidität. Es ist anzunehmen,

daß das für die Spermatozoen günstigste Medium ein Gemisch gewisser Neutralsalze in einer bestimmten Konzentration mit einer gewissen Menge von H- und OH-Jonen sein wird.

Als atypische oder pathologische Spermien werden von vielen Verfassern solche bezeichnet, die in Form und Größe von den normalen abweichen. Sie finden sich in normalem Sperma von gesunden Individuen mehr oder weniger vor. Zit. nach Lagerlöf haben eine ganze Reihe von Verfassern bei gesunden Menschen und Tieren solche Spermien gefunden. v. la Valette St. George 1865 (52), Retzius 1881 (43), v. Wiedersperg 1885 (56), Cutler 1886 (10), Maddox 1891 (29), Ballowitz 1891 (2) und 1902 (3), v. Bardelleben 1891 (4), Regaud 1900 (41), Martin-Carnett-Levi-Pennington 1902 (30) u. a. Weiterhin wurden abnorme Spermien bei verschiedenen Krankheitszuständen wahrgenommen von Regaud und Blanc (42), Poiarkov (37), Cary (9), Lespinasse (27), Mott (35), Matsumoto (31) und W. W. Williams und Savage (59/60).

Retzius (44) beschreibt Riesen- und Zwergspermien, doppelschwänzige oder zweischwänzige und doppelköpfige Samenfäden.

v. Wiedersperg (56) sah Riesenspermien und solche Spermatozoen, die in der Kopfform von den normalen abwichen, Samenfäden mit kugelig runden Köpfen und Schwänze mit rudimentärer Kopfbildung.

Cutler (10) erwähnt Spermien mit zwei oder drei Köpfen, mit einem Kopf und zwei bis drei Schwänzen, mit zwei Köpfen und zwei bis drei Schwänzen.

Nach Retzius (44) fand P. Bertachini 1890 Doppelschwänze als Doppel- und Dreiköpfe.

Weiterhin beschreibt Maddox (29) solche Spermienformen, wie die von Retzius angegebenen.

Ballowitz (2) sah doppelschwänzige Spermien in Deckglastrockenpräparaten. Er schreibt von diesen zweischwänzigen Spermatozoen: „Der Kopf dieser Spermien kann bisweilen normal groß sein, ist aber gewöhnlich von der Größe der Riesenspermienköpfe. Die Form des Kopfes stimmt im allgemeinen mit der Kopfform der normalen Spermien überein. Die beiden Schwanzfäden zeigen immer dieselbe Länge wie die der normalen Samenkörper." Diese Beobachtung machte er an menschlichem Sperma.

v. Bardelleben (4) sah Riesenspermien und andere Formen.

Regaud (41) beschreibt nach Retzius zweiköpfige, einschwänzige Spermien im Samen eines Neurasthenikers.

Broman (7) ist der erste gewesen, der diese atypischen Spermien eingehender studierte. Er teilte sie in vier Gruppen ein:

A. Spermien, die nur durch die Größe von den normalen differieren, sog. Riesen- und Zwergspermien.
B. Spermien, die einen einfachen Kopf, aber zwei oder mehr Schwänze haben.
C. Spermien, mit zwei oder mehr Köpfen. Diese Formen können entweder ein- oder mehrschwänzig sein.
D. Solche Spermien, die zwar normal groß und einfach sind, aber doch durch eine abnorme Form von den normalen abweichen.

Er beschreibt Riesenspermien, Zwergspermien, zweischwänzige-einköpfige Spermien, dreischwänzige-einköpfige Spermien, zweiköpfige-einschwänzige Spermien, zweiköpfige-zweischwänzige Spermien, zweiköpfige-dreischwänzige Spermien und endlich dreiköpfige- zwei- und dreischwänzige Spermien.

Broman (7) konnte auf Grund seiner Untersuchungen schließen, daß atypische Spermien beim Menschen physiologisch vorkommen.

Williams und Savage (59/60) und Gilman (17) zeigten nach Lagerlöf, daß bei Bullen oft Spermienformen auftreten, die sich insofern abnorm verhalten, als sie sich nicht auf normale Weise färben, neben Spermatozoen, die in Form und Größe von den normalen abweichen. Nach diesen Verfassern kommen bei Bullen Spermien mit zwei oder mehreren Köpfen relativ selten vor, dagegen häufig solche von normaler Größe, aber mit einer abnormen Kopfform. Williams und Savage vermochten nach Lagerlöfs Angaben gewisse Veränderungen am Schwanz der Spermien nachzuweisen. Sie sahen Spermien mit doppeltem Kopf, doppeltem Verbindungsstück, aber ungeteiltem Schwanz und solche mit abaxialer Befestigung des Schwanzes.

Branca (5) beschrieb beim Manne abnorme Spermienformen.

Lagerlöf (24), der sich eingehend mit den pathologischen Samenfäden befaßte, teilt sie in sieben Hauptgruppen ein:

1. Spermien, die vom normalen bezüglich ihrer Größe abweichen. Hierunter fallen Riesen- und Zwergspermien. Erstere kommen

nach seinen Angaben beim Bullen spärlich vor, letztere dagegen physiologisch in ziemlich großer Anzahl

2. Spermien mit zwei Köpfen oder zwei Schwänzen. Diese Formen traf er bei Bullen selten an.
3. Spermien, die durch eine abnorme Kopfform vom Normalen abweichen. Hier beschreibt er Formen, bei denen der Kopf schmäler ist als normal, Spermienköpfe von birnförmiger Gestalt, weiter Köpfe von sehr kurzem rundem oder breitem Typus. Solche Formen hielt er bezüglich der Fertilität der Bullen für sehr wichtig.
4. Abnormitäten am Verbindungsstück und Schwanz. Für ihn gilt als Regel, daß bei normalem Kopf auch der Schwanz normal ist. Er beschreibt Formen, bei denen sich das Verbindungsstück seitlich am Kopf anheftet, Spermien, die anstatt des Verbindungsstücks eine sehr schmale, faserähnliche Bildung zeigen, weiterhin solche mit angeschwollenem und geborstenem Verbindungsstück. Spermatozoen mit zusammengerolltem und gebogenem Schwanz finden sich nach seinen Angaben ziemlich häufig. Die unter 4 genannten Formen spielen nach seiner Ansicht vom Gesichtspunkte der Fertilität eine vergleichsweise kleine Rolle und sind bei Bullen relativ ungewöhnlich.
5. Mangelhaftes Färbevermögen der Spermien. Am meisten kommen Formen vor, die sich zu schwach färben, seltener solche, die sich zu stark färben.
6. Lose Spermienköpfe. Wenn solche Köpfe in größerer Zahl vorkommen, färben sie sich in der Regel schlecht und sind von Gestalt schmal, birnförmig und klein. Bei schnell eintretender Degeneration werden lose Köpfe in großer Menge ejakuliert.
7. Andere Formen pathologischer Spermien, d. h. Spermien, die nicht normal entwickelt sind. Der Kopf ist fast immer zu klein und oft ist der Schwanz um den Kopf gerollt. Zu dieser Gruppe zählt er auch spermidenähnliche Zellen, die er jedoch nur in den Kanälchen des Nebenhodens und niemals im Ejakulat nachzuweisen vermochte. Ziemlich häufig fand er einen Typus, bei dem der Schwanz um einen stark gefärbten Kopf gewickelt war. Spermien dieser Gruppe kommen nach seinen Angaben normal relativ selten vor, können aber bei Störungen in der Spermiogenese in großer Zahl auftreten.

Was die Ursachen des Auftretens pathologischer Spermien betrifft, vermutete schon Broman (7), daß Krankheiten die Zahl dieser Spermatozoen vermehrten. Lagerlöf (24) vertritt die Auffassung, daß sich abnorme oder pathologische Spermien infolge Störungen in der Spermiogenese bilden, die mit krankhaften Veränderungen in den Hoden im Zusammenhang stehen. Zu dieser Ansicht schien nach Lagerlöf schon Cary 1916 (9) zu neigen, und Mott (36) und Matsumoto (31) beobachteten, daß bei Männern, die an Dementia praecox leiden, mit den degenerativen Hodenveränderungen auch immer degenerative Veränderungen bei den Spermien einhergehen. Gilman (17) teilt die Auffassung Lagerlöfs.

Schon Broman (7) fand, daß pathologische Spermien auch unter physiologischen Verhältnissen bei Menschen und Tieren vorkommen und andere Verfasser wie Williams, Savage und Moench bestätigen dies durch ihre Untersuchungen. Aus den Aufzeichnungen Lagerlöfs geht hervor, daß bei Bullen im Alter von 2—15 Jahren mit gutem Befruchtungsvermögen die Zahl der pathologischen Spermien zwischen 24 und 172 pro 1000 liegt, was einem Durchschnittswert von 10—11% pathologischer Spermien entspricht. Bei Bullen mit beeinträchtigter oder aufgehobener Fertilität gibt er einen Durchschnittswert von 35 bis 40% pathologischer Spermien an.

Als unreife Spermien werden in der Literatur solche Spermatozoen bezeichnet, die am Halse oder am Schwanze ein tropfenartiges Gebilde besitzen, das von einigen Autoren als Protoplasmapfropfen, -klumpen oder -tropfen, von anderen als Kinoplasmakugel bezeichnet wird.

Nach Retzius (43) haftet dieser Tropfen fast allen Spermien der Säugetiere und des Menschen dem Schwanze des Spermiums an.

Auch Redenz (39/40) stellt nach Roemmele (47) fest, daß ihn fast alle Samenfäden beim Stier und beim Menschen besitzen. Dabei gibt Redenz an, daß geringe Schwankungen des osmotischen Druckes genügen, um den Protoplasmatropfen abzustoßen. Er beschreibt seine Wanderung vom Hals bis zum Verbindungsstück und stellt fest, daß sehr viele Spermien, die sich im Schwanz des Nebenhodens befinden, den Protoplasmatropfen aus irgendeinem Grunde nicht mehr besitzen.

Redenz (39/40), Merton (32) und Roemmele (47) bringen den Protoplasmatropfen der Spermien und den Reifungsprozeß im Nebenhoden miteinander in Verbindung. Nach diesen Verfassern wandert der Tropfen vom Verbindungsstück nach dem Schwanzende über das

Spermium hinweg. Roemmele faßt diese Wanderung als eine physiologische Reifeerscheinung auf — erst nach der Ausstoßung des Tropfens ist das Spermium voll reizungs- und somit bewegungsfähig. Redenz (39) und Stieve (50) scheinen diese Ansicht zu teilen. Redenz geht sogar so weit, daß er die Samenfäden des Nebenhodenkopfes mit Sicherheit von denen des Nebenhodenschweifes durch die Lage des Protoplasmatropfens unterscheiden will. Roemmele, der Ejakulatsperma untersuchte, fand im Gegensatz zu Redenz und Retzius, daß 90 % von allen untersuchten Ejakulaten fast vollkommen ohne diesen Tropfen waren und bei den übrigen ihn nur die wenigsten Spermien, etwa 1—40% besaßen. Dagegen fand er bei sehr großen Mengen von Ejakulationsflüssigkeit viele Samenfäden mit einem Tropfen, ebenfalls etwa 50% aller Spermien in dem zweiten Ejakulat, das er ½ Stunde nach dem ersten von einem Stier erlangte.

Was die Bedeutung des Tropfens betrifft, nimmt Roemmele an und fand diese Annahme durch seine und die Redenzschen Versuche bestätigt, daß ein Spermium ohne diesen Tropfen leichter reizbar ist und deshalb einem erhöhten Stoffwechsel unterliegt, daß das Spermium ohne Tropfen aus diesem Grunde schneller verbraucht wird, als das Spermium mit Tropfen, da es leichter reizbar ist und hierdurch immer zu intensiveren Bewegungen veranlaßt wird. Das würde mit dem Befunde Lagerlöfs (24) in Einklang zu bringen sein, daß er in Nativpräparaten in der Regel nur solche Spermien mit einem Protoplasmatropfen antraf, die Bewegungsvermögen zeigten.

Lagerlöf (24) gibt an, daß er bei 50 Bullen im Alter von 2 bis 15 Jahren mit gutem Befruchtungsvermögen viele antraf, die überhaupt keine Protoplasmatropfen im Sperma zeigten, und andere, die unreife Spermien am zahlreichsten aufwiesen, betrug deren Menge 2—3% sämtlicher Spermien. Betreffs des Verhaltens der Tropfen bei oft wiederholtem Decken fand er, daß die Anzahl der unreifen Spermien in der Regel nicht zunahm, während dagegen die Anzahl der Spermien mit Protoplasmatropfen am Ende des Verbindungsstückes bedeutend wechselte. Bei gewissen Bullen stieg die Anzahl solcher Spermien im zweiten und dritten Ejakulat nicht nennenswert, bei anderen Bullen dagegen fand er eine wesentliche Zunahme. Weiterhin schreibt er, daß der Prozentsatz der Samenfäden mit Protoplasmatropfen am Ende des Verbindungsstückes etwas zunimmt, falls der Bulle mehrere

Deckakte mit kurzen Pausen ausführte, während bei Bullen mit gutem Befruchtungsvermögen die Anzahl unreifer Spermien gewöhnlich nicht steigt. Dagegen fand er bei Stieren mit hypoplastischen Hoden einen Durchschnitt unreifer Spermien von 28 %.

3. Eigene Untersuchungen.

a) Methodik.

Die zur Durchführung meiner Versuche benutzten Samenspender gehörten teils der Vogelsberger teils der deutschen Fleckviehrasse an. Von den einzelnen Tieren gewann ich das Sperma nach drei verschiedenen Methoden:

1. mit der künstlichen Vagina,
2. mit dem Phantom und
3. durch Massage vom Rectum aus.

Den gewonnenen Samen untersuchte ich auf seine Verwendbarkeit für die künstliche Besamung, dabei legte ich besonderen Wert auf die Feststellung der Menge, der Farbe, des sonstigen Aussehens und der Konsistenz. Außerdem wurden Zählungen der Samenkörperchen und die p_H-Bestimmung der Samenflüssigkeit vorgenommen. Ich beachtete das Verhältnis der unbeweglichen zu den beweglichen Samenfäden, die Bewegungsintensität, das Vorkommen und die Art pathologischer und unreifer Spermien. Weiterhin wurde ganz besonders gefahndet nach dem Auftreten von Trichomonas genitalis bovis in der Samenflüssigkeit.

Die Menge des Samens wurde in graduierten Gefäßen gemessen, die Farbe und das sonstige Aussehen bei auffallendem Licht in den Glasbehältern und die Konsistenz durch Ausgießen festgestellt.

Zählung der Spermien.

Die Zahl der Spermatozoen stellte ich fest mit Hilfe der Bürkerschen Blutzählkammer. Zur Abtötung und Fixierung der Spermien verwandte ich die Hayemsche Lösung in folgender Zusammensetzung:

Natriumsulfat	5,0
Kochsalz	1,0
Sublimat	0,5
Aq. destillata	200,0

Die Lösung diente gleichzeitig als Verdünnungsmittel für das Sperma.

Zunächst werden mit Hilfe einer besonderen Pipette 4975 cmm der Hayem'schen Flüssigkeit in ein Mischkölbchen gebracht und mit einer kleineren Pipette 25 cmm Samenflüssigkeit hinzugefügt, darauf

das Kölbchen mit einem Gummistopfen gut verschlossen. Auf die mit Aether gereinigte Zählkammer wird das gleichfalls gut gesäuberte Deckglas so aufgeschoben, daß auf beiden Seiten schöne Newton'sche Ringe entstehen. Um eine gleichmäßige Suspension der Samenfäden zu erreichen, wird das Mischkölbchen mit der verdünnten Samenflüssigkeit 2 Minuten lang gut und gleichmäßig geschüttelt. Erst nach dreimaligem Einsaugen der auf diese Weise gut gemischten Flüssigkeit in die 25 cmm Pipette wird sie mit Hilfe dieser Pipette direkt in die Kammer eingefüllt.

Die Zählung der Samenfäden führte ich aus nach der bekannten Bürker'schen Erytrozytenzählung. Dabei ließ ich die Schwänze der Spermien völlig außer Acht und richtete mein Augenmerk nur auf die Spermienköpfe. Gezählt wurden in der Regel 320 kleine Felder, zuweilen zur Kontrolle 125 große. Ueber einem kleinen Quadrat befindet sich ein Raum von $^1/_{4000}$ cmm. Um die Anzahl der Spermien in einem cmm zu erhalten, muß man die Durchschnittszahl der Spermien für ein kleines Quadrat mit 4000 und weiterhin mit der betreffenden Verdünnung, also mit 200 multiplizieren. Schneller kommt man zum Ziel, wenn man 80 kleine Felder auszählt, die gefundenen Zahlen addiert und mit 10000 multipliziert. Mit dem Ergebnis erhält man die Anzahl der Spermien in einem cmm des concentrierten Ejakulats. In beiden Kammern zählte ich 2mal 80 Quadrate und konnte auf diese Weise ein annähernd fehlerloses Ergebnis erhalten. Waren im Sperma sehr wenig Samenfäden enthalten, so bediente ich mich zur Zählung der großen Quadrate der Kammer.

Die Spermienzahl im cmm ist in den Versuchen und den Tabellen ausgedrückt mit:

+ + + + = 0,8 bis über 2 Millionen
+ + + − = 0,2 bis 0,8 Millionen
+ + − − = 60000 bis 0,2 Millionen
+ − − − = Vereinzelt bis 60000
− − − − = Vollkommenes Fehlen.

Bestimmung der p_H-ionen-Konzentration.

Da alle auf kolorimetrischer Grundlage beruhenden Verfahren zur Bestimmung der p_H-ionen-Konzentration bei eiweißhaltigen und salzigen Flüssigkeiten fehlerhafte Resultate ergeben, verwandte ich das elektrometrische Verfahren nach Dr. Gg. Roeder. Die Apparatur besteht

aus einem Elektrometer mit Mikroskop, einem Titrierelement, das mit Hilfe zweier Kabel mit ersterem verbunden wird, den beiden Elektrodengefäßen, dem Kaliumchlorid-Agar-Heber und dem Titrierapparat, der CO_2 freie, 0,5 n-Natronlauge enthält. Nach richtiger Zusammensetzung der Apparatur wird in beide Elektrodengefäße etwas Chinhydron gebracht, in das größere der beiden 20 ccm der betreffenden Vergleichslösung und in das andere das zu untersuchende Sperma eingefüllt. Nachdem man sich vergewissert hat, daß der Stromkreis geschlossen ist, wird solange mit 0,5 n-Natronlauge titriert, bis der Spannungsausgleich erreicht ist. Als Vergleichslösung benutzte ich hauptsächlich primäres Kaliumphosphat, dessen p_H-Meßbereich zwischen $p_H = 5{,}7$ und 8,0 liegt. Sämtliche Lösungen wurden von der Firma Gerber & Co. frisch bezogen. Mit diesem Verfahren erhält man sehr genaue p_H-Werte, da man mit Hilfe des Mikroskops noch ganz geringe Spannungsunterschiede festzustellen vermag.

Beweglichkeit der Spermien.

Das Verhältnis der unbeweglichen zu den beweglichen Spermien wird in den Versuchen und in den Tabellen mit plus (+) bzw. minus (−) zum Ausdruck gebracht. Mit + werden die unbeweglichen und mit − die beweglichen Spermien angegeben.

1. + − − − bedeutet, daß nur wenig Spermien, 1—15%, unbeweglich sind,
2. + + − − zeigt an, daß ein größerer Teil, 15—50%, unbeweglich ist,
3. + + + − besagt, daß weitaus der größte Teil, 50—95%, unbeweglich ist.

Die Bewegungsintensität der Spermien beurteile ich, wie Roemmele (47), mit verschiedenen Noten und unterscheide gleichfalls 6 Stadien.

1. Die Bewegung ist so rasch, daß man die einzelnen Spermatozoen kaum noch beachten kann.
2. Man sieht gerade noch die Bewegung der einzelnen Spermien.
3. Ruhiges, bedächtiges Einherziehen.
4. Träge, stockende Bewegung.
5. Zuckende, gerade noch als Lebensäußerung erkennbare Bewegung.
6. Stillstand, keine Bewegung.

Atypische oder pathologische Spermien.

An atypischen oder pathologischen Spermien fand ich bei meinen Untersuchungen fast alle die von den in dem Schrifttum angegebenen Verfassern beschriebenen Formen. Die Untersuchung der Spermas geschah im Nativ-Präparat in einer 10–20fachen Verdünnung des Ejakulats. Als Verdünnungsflüssigkeit verwandte ich einen Phosphatpuffer von der $p_H = 7{,}17$. Ich teilte die abnormen Samenfäden in folgende Gruppen ein:

1. Spermien, die von dem Normalen bezüglich ihrer Größe abweichen. Hierunter fallen Riesenspermien und Zwergspermien. Erstere konnte ich, was mit dem Lagerlöf'schen Befunde übereinstimmt, nur vereinzelt beobachten. Ihr Kopf ist bedeutend größer und der Schwanz oft über die Hälfte länger als der der normalen Samenfäden, die äußere Form ist die gleiche. Die Zwergspermien kommen etwas häufiger vor. Ihr Kopf ist bedeutend kleiner als der der normalen, oft schmäler oder auch mehr rundlich. Der Schwanz kann normal lang oder kürzer oder auch länger sein. Im gesunden Sperma des Bullen kommen beide Formen so selten vor, daß ich sie für ziemlich bedeutungslos halte.

2. Spermien mit mehreren Köpfen oder mehreren Schwänzen. Ich sah nur ganz vereinzelt und auch nur bei wenigen Tieren Samenfäden mit einem Kopf und zwei Schwänzen und solche mit zwei Köpfen und einem Schwanz, vielfach war auch das Verbindungsstück des Schweifes doppelt. Sie traten aber im Samen, in dem sie überhaupt zu finden waren, nur in so geringer Zahl auf, daß ich sie zur Beurteilung des Spermas für sehr unwesentlich halte.

3. Spermien, die durch eine abnorme Kopfform vom Normalen abweichen. Lagerlöf hält diese Formen bezüglich der Fertilität der Bullen für sehr wichtig. Ich konnte in dem von mir untersuchten Stiersperma auch nur wenige Samenfäden dieser Art beobachten. Einige zeigten einen mehr viereckigen Kopf, bei anderen war er vorne nach der Kuppe hin viel breiter und lief hinten spitz in den Spermienhals aus. Wieder andere zeigten einen stark verschmälerten Kopf. Bei nur geringem Auftreten, was immer der Fall war, kann auch diese Gruppe die Qualität des Samens nicht beeinflussen.

4. Lose Spermienköpfe. Sie können normale Größe und Beschaffenheit aufweisen, sie können aber auch, was häufig der Fall ist, die

unter Gruppe 3 beschriebenen Kopfformen besitzen. Lose Köpfe konnte ich bisweilen in großer Zahl beobachten, sie machen oft einen wesentlichen Prozentsatz der Spermien aus und setzen dann den Wert des Samens bedeutend herab.

5. Spermien mit abnormer Schwanzform und Abnormitäten am Verbindungsstück und Schwanz. Samenkörper dieser Gruppe fand ich in jedem Sperma von Bullen gewöhnlich in einer Menge von 1—5%, ausnahmsweise bis zu 30% und noch mehr. Hier machte ich noch verschiedene Unterabteilungen. Vgl. Figuren.

a) Die am häufigsten vorkommenden Spermien dieser Gruppe sind solche, die den Schwanz so stark gebogen haben, daß er eine Schleife bildet und das Schwanzende dem Kopfe anliegt, bzw. noch darüber hinausragt und Bewegungen ausführt. Sie schwimmen daher meist rückwärts und außerdem im Kreise, können aber das ihnen gesteckte Ziel nicht erreichen. Vielfach sind sie auch unbeweglich. Fig. 1.

b) Die ebenso häufig vorkommenden Spermien mit mehr oder weniger stark gekrümmten Schwänzen. Auch sie können sich nicht in gerader Richtung fortbewegen, sondern nur im Kreise. Meist trifft man sie mit der Bewegungsnote 4 oder 5 an. Sie führen dann nur noch zuckende Bewegungen an Ort und Stelle aus oder drehen sich um ihre Längsachse. Fig. 2.

c) Spermien, die den Schwanz oder nur das Schwanzende wie zu einer Spirale eingerollt haben, können sich gleichfalls nicht fortbewegen. Man trifft sie sehr oft und in ziemlich großer Menge an. Fig. 3.

d) Spermien mit um den Kopf gerolltem oder geschlungenem Schwanz kommen ebenfalls häufig vor. Fig. 4.

e) Spermien, deren Schwanzende scharf abgebogen oder gar abgebrochen ist, und solche, bei denen der Schwanz vom Verbindungsstück an fehlt oder dort umgeknickt erscheint. Fig. 5.

f) Sonstige Mißbildungen am Verbindungsstück und Schwanz. Fig. 6.

In den Versuchen und Tabellen bezeichnete ich das Verhältnis der pathologischen Spermien zu den gesunden mit + und — Zeichen, ähnlich, wie es zwecks Kennzeichnung der beweglichen und unbeweglichen Spermien zueinander oben geschehen ist.

1 — 10% pathologische Spermien mit + − − −
10 — 25% pathologische Spermien mit − + − −
über 25% pathologische Spermien mit − − + −

Unreife Spermien mit einem Protoplasmatropfen am Halse, wie sie von Lagerlöf beschrieben werden, habe ich nur ganz vereinzelt feststellen können. Dagegen konnte ich Samenfäden mit einer Kinoplasmakugel am Ende des Verbindungsstückes bis zu 3% aller Spermien beobachten.

Was das Vorkommen von Trichomonas genitalis bovis im Samen des Stieres betrifft, so mußte ich feststellen, daß ein sicherer und einwandfreier Nachweis der Protozoen bei lebendigen Spermien sehr schwer ist, da Eigenbewegung, im Falle, daß Trichomonaden im Samen vorhanden sind, durch die rhytmische, oft sehr lebhafte Bewegung der Spermienschwänze nicht oder nur außerordentlich schwer festzustellen ist. Die Feststellung der aktiven Bewegung der Trichomonaden ist aber zu ihrem Nachweis unbedingt erforderlich, da diese Protozoen, wenn sie unbeweglich geworden sind, von anderen Zellen, insbesondere von Leukozyten sehr schwer unterschieden werden können. Um den sicheren Nachweis zu erbringen, daß Trichomonas genitalis bovis im ejakulierten Sperma des Bullen vorkommt, mußte ich zu einem Medium greifen, das die Samenfäden abtötet, die aktive Bewegung der Trichomonaden aber nicht vollkommen aufhebt. Dies fand ich in der Hayem'schen Lösung. Durch die Einwirkung des Sublimats werden die Spermien in dieser Lösung sofort unbeweglich, dagegen wird die Eigenbewegung der Trichomonaden nicht aufgehoben und diese sind dann leicht nachzuweisen.

b) Spermagewinnung mit Hilfe der künstlichen Vagina und Untersuchung des gewonnenen Samens.

Zur Samengewinnung bei Bullen verwandte ich zunächst die Methode mit der künstlichen Vagina, wie sie in Rußland angewandt und in der Rinderklinik in Hannover von Professor Götze und Dr. Müller eingeführt und verbessert worden ist.

Die künstliche Vagina stellt ein doppelwandiges Gummirohr von 60 cm länge und 7 cm Durchmesser dar, dessen Außenwand steif ist, und dessen Innenwand aus weichem Schlauchgummi von

bester Qualität besteht. Der Innenraum des Doppelrohres wird mit Wasser von ungefähr 40 Grad C. gefüllt, das einmal dazu dient, dem Penis des Bullen den zum Absamen notwendigen Widerstand entgegenzusetzen, weiterhin aber auch die in der Vagina einer Kuh vorhandene Körpertemperatur vorzutäuschen. In die eine Oeffnung der Röhre deckt der Bulle hinein, nachdem sie vorher mit Vaselina alba gut eingefettet ist, in die andere Oeffnung wird zum Auffangen des Samens ein mit physiologischer Kochsalzlösung ausgespültes Sammelgefäß aus Glas eingesteckt, das mit Hilfe eines Gummibandes noch weiter befestigt wird. Es ist unbedingt erforderlich, daß das mit einer Graduierung zum Ablesen der gewonnenen Samenmenge versehene Glasgefäß gut in dem Gummirohr fixiert wird, da es bei Nichtbeachtung dieses Umstandes sehr häufig durch den Druck, den der Penis des Bullen auf das Wasser im Innenraum der Doppelröhre durch einen kräftigen Nachstoß beim Sprung überträgt, herausgeschleudert wird, und der Samen verloren geht. Es ist streng darauf zu achten, daß die künstliche Vagina zwischen beiden Wänden eine genügende Menge Wasser enthält, damit der Stier einen hinreichend großen Widerstand findet, und daß das Wasser die angegebene Wärme besitzt, da der Bulle eine niedere Temperatur sofort wahrnimmt. In beiden Fällen bleibt der Nachstoß aus, der für das Absamen aber immer erforderlich ist.

Die Gewinnung des Spermas mit dieser so vorbereiteten Vagina erfolgt folgendermaßen:

Ich lasse eine gut brünstige Kuh, die auf alle Fälle richtig stehen muß, vorführen, und nachdem der Stier aus dem Stalle herausgeholt ist, nehme ich auf der rechten Seite beider Tiere Aufstellung. Die künstliche Scheide erfasse ich etwa in der Mitte mit der rechten Hand und im Momente des Aufspringens des Stieres auf die Kuh mit der linken das Präputium mit dem Peniskörper und lenke diesen so schnell als möglich in die etwas schräg nach oben gehaltene Vagina hinein. Sofort nach dem erfolgten Nachstoß wird der Apparat in der Richtung der Penisspitze entfernt und senkrecht mit dem Glasgefäß nach unten gehalten, damit sich das Sperma darin sammeln kann. Man darf hierbei den Samen nicht dem Sonnenlicht aussetzen, da dieses die Spermien leicht abtötet.

Steht eine Kuh während des Sprunges nicht und weicht sie nach der Seite oder nach vorne aus, so erfolgt niemals der Nachstoß.

Solche Tiere lasse ich an einer Wand so kurz anketten, daß ihre Bewegungsfreiheit stark eingeengt wird und dann den Bullen heranführen. Auf diese Weise bin ich immer zum Ziele gekommen. Der Penis des Stieres darf niemals mit der Hand direkt angefaßt werden, sondern immer das Präputium mit dem Penis, da die meisten Tiere sehr empfindlich gegen unmittelbare Berührung sind und daraufhin leicht Deckunlust zeigen.

In der Regel beobachtet man, daß die Bullen beim ersten Aufspringen manchmal auch beim zweiten und vereinzelt auch beim dritten nicht richtig absamen. Die Tiere bringen den Penis in die künstliche Vagina hinein und führen Deckbewegungen aus, stoßen aber nicht nach, sodaß eine Absamung ausbleibt. Man erhält dabei meist 1—2 ccm einer bläulich wässrigen, leicht getrübten Flüssigkeit, die aber keine oder nur ganz vereinzelte und in der Regel unbewegliche Samenfäden enthält. Gewöhnlich erfolgt dann beim zweiten oder dritten bezw. vierten Sprung die regelrechte Absamung. Einen Fleckviehbullen der Gemeinde R. mußte ich sogar regelmäßig 4—8 mal aufspringen lassen, bis er endlich absamte, erhielt dann aber immer eine Samenmenge von 7—10 ccm ausgezeichneten Spermas.

Auf die oben beschriebene Weise gewann ich längere Zeit hindurch, Tag für Tag, von ein und demselben Stier Sperma, ohne daß das Tier sich deckunwillig zeigte oder irgendwelche Schädigungen auftraten. Dieses Verfahren nimmt verhältnismäßig wenig Zeit in Anspruch, ist bei einiger Uebung leicht auszuführen und man gewinnt damit bei ordnungsgemäßer Ausführung immer Samen von guter Qualität. Außerdem besitzt es den großen Vorteil vor vielen anderen Methoden, wie der Schwamm- und Vaginalmethode und anderen, daß beide Tiere nicht miteinander in geschlechtliche Berührung kommen und dadurch eine Krankheitsübertragung vermieden wird.

Man erhält bei sachgemäßer Handhabung nach dem Verfahren mit der künstlichen Vagina den Samen bei einem Sprung fast restlos, ohne daß eine Verschmutzung oder eine Beeinträchtigung der Lebensfähigkeit der Spermien eintritt, und die Konzentration der Samenfäden entspricht der der natürlichen.

Die Menge des Ejakulats bei einem Sprung wechselte zwischen 1 und 10 ccm. Wurden von einem Bullen mehrere Sprünge kurz hintereinander mit nur einem Zwischenraum von einigen Minuten

ausgeführt, so reichte die Menge des beim ersten Sprung gewonnenen Ejakulats in der Regel nicht an die des zweiten und dritten heran. Bei meinen Versuchen erhielt ich beim ersten Absamen eine durchschnittliche Menge von 3,1 ccm, während dieser Wert beim zweiten 5,3 ccm und beim dritten 6,7 ccm betrug. Jedoch erhält man im Gegensatz hierzu, wie aus Tabelle 2 zu ersehen ist, in anderen Fällen auch beim ersten Sprung schon eine Spermamenge von 5—10 ccm und beim zweiten und dritten Sprung kann dann die Quantität des Samens unter Umständen geringer sein als beim ersten.

Das gute Sperma des Bullen ist eine undurchsichtige, rein weiße oder gelblich-weiße, vielfach auch etwas bräunliche Flüssigkeit von rahmiger, häufig auch milchiger Konsistenz. Samen guter Qualität ist meist homogen, zeigt jedoch oft ein flockiges Aussehen, aber eine reine, gleichmäßige Farbe. Je mehr Spermien das Ejakulat in der Kubikeinheit enthält, umso intensiver ist es gefärbt und je weniger Samenfäden darin enthalten sind, umso durchsichtiger wird es und umso wässriger erscheint es. Spermaflüssigkeit, in der nur vereinzelt Samenzellen vorkommen oder vollkommen fehlen, ist farblos oder zeigt eine leicht bläuliche Farbe und nimmt eine wässrige Konsistenz an. Auch Blut, das aus dem Penis oder aus den accessorischen Geschlechtsdrüsen stammt, kann das Aussehen des Spermas beeinflussen. Wie aus Tabelle 2, Fall 5, zu ersehen ist, zeigt das Sperma des Bullen J. der Gemeinde H. an diesem Tage eine rötlich-gelbe Farbe. Bei diesem Stier wurde vor dem Sprung eine rektale Massage durchgeführt, wodurch leichte Blutungen in den accessorischen Geschlechtsdrüsen hervorgerufen wurden, die die Farbe der Samenflüssigkeit bestimmen. Das Rindersperma ist meist vollkommen geruchlos, zuweilen riecht es etwas nach seinem Spender.

Was die Anzahl der Samenkörper im cmm betrifft, so fand ich ungefähr dieselben Zahlen wie Lagerlöf (24), nur wurden die Grenzzahlen nach oben und unten noch etwas erweitert. Aus Tabelle 2 geht hervor, daß bei gutem Sperma die Zahl der Spermien gewöhnlich über 1 Million im cmm Samenflüssigkeit liegt und daß es nicht selten vorkommt, daß sie 2 Millionen übersteigt. Als höchsten Wert fand ich 2,12 Millionen Samenfäden. In der Regel findet man bei gutem Sperma eine Spermienzahl zwischen 0,8 und über 2 Millionen wechselnd mit einem Durchschnitt von 1,34 Millionen pro cmm.

Wie in dem Schrifttum schon erwähnt, ist in einem Ejakulat stets ein Teil der Samenfäden unbeweglich, während der andere Teil in der Spermaflüssigkeit herumschwimmt. In frisch gewonnenem Samen können diese unbeweglichen Spermien nur ganz vereinzelt auftreten, sie können aber auch die Hälfte und mehr aller vorhandenen Samenkörperchen ausmachen. An Hand der Tabelle 2 konnte ich die Beobachtung machen, daß gerade in gutem Sperma mit einer hohen Spermienkonzentration die Zahl der unbeweglichen Samenfäden am größten ist. Frisches Sperma, dessen Spermienzahl im cmm unter 1 Million lag, wies nach der Tabelle nie eine größere Anzahl unbeweglicher Spermien auf. Verschiedentlich konnte ich sogar feststellen, daß, wie der Fall 2 der Tabelle 2 zeigt, sofort nach der Gewinnung des Ejakulats nur ganz vereinzelt Bewegung der Note 5 vorhanden war. Untersuchte ich jedoch diesen Samen eine Stunde später, nachdem er mit der Luft in Berührung gekommen war, so zeigten sich die meisten Spermien mit der Note 2 beweglich. Ich stellte diese Tatsache immer nur an Ejakulaten fest, die eine sehr hohe Spermienkonzentration besaßen.

Kasuistik.

Versuch 1.

Fleckviehbulle der Gemeinde R., 3 Jahre alt. 7. III. 35. Der Stier sprang dreimal auf, ohne abzusamen. Der vierte Sprung ergab eine Samenmenge von 10 ccm. Farbe: gelblich-weiß, Konsistenz rahmig, Spermienkonzentration + + + +, die Zählung ergab 1,99 Millionen. Unbewegliche Spermien + + + —, Bewegungsintensität: nur vereinzelt schwache zuckende Bewegung der Note 5. Pathologische Spermien + — — —: Gruppe 5b häufig, 5c und 5e seltener. Protoplasmatropfen am Ende des Verbindungsstücks nur vereinzelt.

Untersuchte ich das Ejakulat eine Stunde nach der Gewinnung, nachdem ich es in einem Glasröhrchen von dem Dorfe R. nach der Klinik befördert hatte, so konnte ich feststellen, daß sich der größte Teil der Samenfäden mit der Note 2 bewegte.

Dieser Befund stimmt mit den Beobachtungen von Redenz (39) überein, daß, je dichter das Sperma in den Nebenhodenkanälchen liegt, umso geringer die Beweglichkeit der Spermien ist. Ich halte nicht wie Redenz und andere Forscher eine automatische Hemmung für die Ursache der Unbeweglichkeit, denn ich konnte nicht beobachten,

daß bei dichtem Sperma die Bewegungsintensität der Samenkörperchen abnahm, sondern im Gegenteil, daß sehr konzentriertes Sperma oft die Note 1 besaß. Ich mache in erster Linie den Mangel an Sauerstoff dafür verantwortlich, da dieser lebenswichtige Stoff auch für die Lebensfähigkeit und Beweglichkeit der Spermien unbedingt erforderlich ist. Zudem geht aus den Untersuchungen von Windstoßer (61) hervor, daß, je gedrängter die Spermien liegen, umso weniger Sauerstoff sie verbrauchen, und daß die Samenzellen in den zwei ersten Stunden nach der Entnahme aus dem Nebenhoden am meisten Sauerstoff verbrauchen. Außerdem bestätigen Roemmeles Versuche den Einfluß des Luftsauerstoffs auf die Spermienbeweglichkeit. Man darf demzufolge eine unbewegliche Spermie nicht mit einer toten identifizieren und ein frisches Ejakulat, in dem viele unbewegliche Samenkörperchen enthalten sind, kann unter Umständen genau so wertvoll sein, wie dasjenige, in dem fast alle Spermien lebhafte Beweglichkeit zeigen. Ich halte daher frisch gewonnenes Sperma, in dem sich noch fast alle Samenfäden im Ruhezustand befinden, vorausgesetzt, daß bei dem Bullen keine Störungen in der Spermiogenese festgestellt wurden und kein Harn in den Samen gelangt ist, zur Brauchbarkeit zur künstlichen Besamung für voll tauglich. Wird dieses sich noch im Ruhezustand befindliche Ejakulat in die schwach alkalische Scheide oder in den Anfang des Cervikalkanales eingespritzt, so kommt es immer mit Luftsauerstoff in Berührung und nach Dätwyler (11) wirkt eine Aenderung der Ionenart, die sich in der Vagina vollzieht, da der gute Samen nach meinen Untersuchungen immer sauer reagiert, begünstigend auf die Spermienbeweglichkeit. Die Samenfäden erhalten, wenn sie noch nicht beweglich waren, hier ihre Beweglichkeit.

Was den Säuregrad von gutem Ejakulationssperma betrifft, kam ich zu anderen Ergebnissen, als Roemmele sie angegeben hat. Ich fand bei meinen Untersuchungen bei gutem Sperma eine Wasserstoffionenkonzentration von $p_H = 5{,}71$ bis 6,45 mit einem Durchschnitt von 6,07, während Roemmele die niedrigste und nur einmal beobachtete Wasserstoffzahl mit 6,6 p_H angibt und den höchsten an gutem Stiersperma mit 8,4 p_H. Roemmele bestimmte die p_H-Zahl mit der Indikatormethode nach Breslau und nach einer von ihm zusammengestellten kolorimetrischen Lakmuspapiermethode. Ich halte diese Verfahren für weniger gut zur Bestimmung der H-Ionenkonzentration von Sperma,

da die auf kolorimetrischer Grundlage beruhenden Methoden fehlerhafte Resultate liefern. Meine Ergebnisse stimmen mit dem Befunde von v. Lanz (26) überein, der im Nebenhoden eine auffallende Säuerung des Sekrets von $p_H = 6{,}58 - 6{,}63$ feststellen konnte. Es ist auch nicht anzunehmen, daß, wenn das Nebenhodensekret eine stärker saure Reaktion aufweist, im ejakulierten Sperma auf einmal eine mehr oder weniger starke Alkaleszenz vorhanden sein soll. Die Bewegungsintensität nimmt, was auch Roemmele feststellte, bei abnehmender p_H-Ionenkonzentration nicht ab, sondern war im Gegenteil bei einem p_H-Wert von 5,7—6,4 meist ausgezeichnet. Dies zeigen die Versuche 2, 3 und 11, erstes Ejakulat.

Versuch 2.

Vogelsberger Bulle Josef, 1½ Jahre alt. 17. V. 35. Ich erhielt gleich beim ersten Sprung 5 ccm gelblich weißen, rahmigen Samen. Spermienkonzentration + + + +, unbeweweglíche Spermien + + — —, Bewegungsintensität: Note 2, pathologische Formen + + — —: Gruppe 5 b und 5 e. Protoplasmatropfen keine. Die p_H-Ionenkonzentration betrug 5,76. Der Samen wurde bei Zimmertemperatur 18 Stunden lang aufbewahrt und dann nochmals untersucht. Die meisten Spermien zeigten die Bewegungsintensität 1 und 2, aber auch 3 und 4 war bei einzelnen zu sehen. Unbewegliche Samenfäden + — — —, also weniger, als am Tage vorher.

Versuch 3.

Vogelsberger Bulle Josef, 1½ Jahre alt. 18. V. 35. Erstes Ejakulat 3,5 ccm, gelblich weiß, milchig, Spermienkonzentration + + + —, die Zählung ergab 0,58 Millionen im cmm, unbewegliche Spermien + — — —, Bewegungsintensität: Note 2, pathologische Spermien + — — —: meist Gruppe 4, 5 a und 5 c. Protoplasmatropfen keine, $p_H = 6{,}16$. Nach 16stündiger Aufbewahrung bei Zimmertemperatur fand ich alle Spermien noch vor mit der Beweglichkeit 2 und 3 in konzentriertem Samen und in einem Phosphatpuffer von der $p_H = 7{,}17$ noch mit der Bewegungsintensität 1 und 2 vor.

Aus den folgenden Versuchen geht im Gegensatz zu diesen beiden hervor, daß Ejakulate mit einer p_H von 5,71 und 5,81 nach 16stündiger Aufbewahrung keinerlei Bewegung mehr im konzentrierten Sperma zeigten. Verdünnte ich dagegen mit einem Phosphatpuffer

von der $p_H = 7{,}17$, so war meist wieder eine ausgezeichnete Bewegung nach vorne vorhanden.

Versuch 4.

Vogelsberger Bulle Roland, 3 Jahre alt. 16. V. 35. Beim ersten Aufspringen samte der Bullen nicht ab. Der zweite Sprung ergab eine Spermamenge von 7 ccm einer gelblich weißen, rahmigen Flüssigkeit. Spermienkonzentration + – + –, die Zählung ergab 1,6 Millionen Samenfäden im cmm, unbewegliche Spermien + – – –, fast alle Spermien zeigten die Bewegungsintensität 1, pathologische Spermien – – – –: vereinzelt Gruppe 5 b und 5 e, Protoplasmatropfen keine, $p_H = 5{,}71$. In diesem Sperma war in konzentriertem Zustand nach 16stündiger Aufbewahrung in dem Auffanggefäß und bei Zimmertemperatur keinerlei Bewegung mehr festzustellen. Wurde jedoch der Phosphatverdünner von der $p_H = 7{,}17$ zugesetzt, so zeigten fast alle Spermien wieder die Bewegungsintensität der Note 1 und 2. In diesem Samen konnte ich nach Abtötung der Samenkörperchen mit Hayem'scher Lösung einwandfrei mehrere Trichomonaden nachweisen.

Versuch 5.

Fleckviehbulle Cramer, 2½ Jahre alt. 22. V. 35. Nach dreimaligem Aufspringen, ohne abzusamen, erhielt ich beim vierten Sprung 7 ccm gelblich weißen, rahmigen Samen. Spermienkonzentration + + + +, unbewegliche Spermien + – – –, Bewegungsintensität der Note 1, pathologische Spermien + – – –: Gruppe 2, zwei Spermien mit einem Schwanz und zwei Köpfen, Gruppe 5 b häufig, Gruppe 5 c seltener. Protoplasmatropfen keine, $p_H = 5{,}81$. Nach 16stündiger Aufbewahrung bei Zimmertemperatur in einem Auffanggefäß war nur bei wenigen Spermatozoen die Bewegungsintensität 4 und 5 festzustellen. Wurde der Phosphatverdünner zugesetzt, so zeigten die meisten Spermien wieder die Note 2.

Ob nun die Aenderung der Wasserstoffionenkonzentration oder die Zuführung neuen Sauerstoffs die gute Beweglichkeit wieder hervorruft, bleibt noch zu untersuchen. Gegen den Sauerstoffmangel als Ursache der Unbeweglichkeit sprechen die Versuche von Windstoßer (61), der feststellte, daß die Spermien nur in den ersten Stunden nach der Ejakulation viel Sauerstoff verbrauchen, dagegen später nur noch sehr wenig. Was die Brauchbarkeit solchen Spermas zur künstlichen

Besamung betrifft, muß ich mich dagegen aussprechen. Versuche früherer Forscher haben gezeigt, daß der Befruchtungserfolg je älter das Sperma, umso mehr in Frage gestellt ist. Wenn auch mikroskopisch noch keine pathologischen Veränderungen an den Samenfäden festgestellt werden können, so ist doch anzunehmen, daß mit zunehmendem Alter eine stärkere Schädigung der Spermien eintritt. Ich verwandte daher zur künstlichen Besamung nur frisch gewonnenes Ejakulat und die Erfolge waren stets sehr gut.

Aus den folgenden Versuchen geht hervor, daß die Zahl der abnormen Spermien unabhängig ist von der Konzentration der Samenfäden. In Ejakulaten, die eine geringe Menge Spermien in der Kubikeinheit aufweisen, kann die Anzahl der abnormen Formen im Verhältnis zur Gesamtzahl dieselbe sein, wie in konzentriertem Sperma. Dagegen fand ich sehr oft, daß bei mehreren Sprüngen, die kurz hintereinander mit nur einem Zeitraum von einigen Minuten aufeinander folgten, das erste Ejakulat bedeutend mehr atypische Spermien aufwies, als das zweite und dritte. Es ist aus den Versuchen zu ersehen, wie sich die verschiedenen Formen der atypischen Spermien auf die einzelnen Sprünge verteilen.

Versuch 6.

Fleckviehbulle der Gemeinde H., 3 Jahre alt. 10. III. 35.

Erstes Ejakulat: 2 ccm, weiß, ziemlich wässrig, Spermienkonzentration + + − −, unbewegliche Spermien + − − −, Bewegungsintensität: Note 2, pathologische Spermien + + − −: Gruppe 4 häufig, 5a sehr häufig, 5b seltener. Einige Spermien besaßen einen Protoplasmatropfen am Ende des Verbindungsstücks.

Zweites Ejakulat: 5 ccm rein weiß, milchig, Spermienkonzentration + + + −, die Zählung ergab 0,75 Millionen Samenfäden im cmm, unbewegliche Spermien + − − −, Bewegungsintensität: Note 2, pathologische Formen + − − −: meist Gruppe 4 und 5a, Gruppe 5b und 5d seltener. Ein Riesenspermium. Samenfäden mit Protoplasmatropfen am Ende des Verbindungsstücks selten.

Versuch 7.

Vogelsberger Bulle der Gemeinde D., 3 Jahre alt. 14. III. 35.

Erstes Ejakulat: 4 ccm, grau-gelblich, rahmig. Spermienkonzentration + + + +, die Zählung ergab 1,25 Millionen Samenfäden

im cmm, unbewegliche Spermien + − − −, Bewegungsintensität: Note 1, pathologische Spermien + − − −: Gruppe 5 b. Ein zweiköpfiges Spermium mit sehr langem Schwanz. Protoplasmatropfen am Ende des Verbindungsstückes nur ganz vereinzelt.

Versuch 8.

Fleckviehbulle der Gemeinde R., 3 Jahre alt. 20. III. 35.

Erstes Ejakulat: 5 ccm, grau-weiß, flockig aussehend, rahmig. Spermienkonzentration + + + +, unbewegliche Spermien + − − −, Bewegungsintensität: Note 2 und 3, pathologische Spermien + − − −: Gruppe 5 b und 5 c häufig, 5 a seltener, mehrere Zwergspermien mit degenerierten Köpfen, die unscharf begrenzt sind. Ein Spermium der Gruppe 5 f mit einer starken Verdickung am Schwanzansatz, ein Zwergspermium mit eingerolltem Schwanz, Protoplasmatropfen keine.

Zweites Ejakulat: 8 ccm, gelblich-weiß, Spermienkonzentration + + + −, unbewegliche Spermien + − − −, Bewegungsintensität: Note 2 und 3, pathologische Spermien + − − −: Gruppe 4, 5 a, 5 b, 5 c, 5 d und 5 e. Außerdem einige Spermien der Gruppe 3, Protoplasmatropfen keine.

Versuch 9.

Vogelsberger Bulle, K. F. der Gemeinde H., 5¼ Jahre alt. 21. III. 35.

Erstes Aufspringen ohne abzusamen. Der zweite Sprung ergab nach kräftigem Nachstoß das erste Ejakulat mit 4 ccm, weiß, etwas wässrig, Spermienkonzentration + + + , unbewegliche Spermien + + − −, Bewegungsintensität: Note 2, pathologische Spermien + + − −: Gruppe 4 sehr häufig, Gruppe 5 a sehr häufig, 5 b und 5 d häufig, Protoplasmatropfen am Halse vereinzelt, am Ende des Verbindungsstückes etwa 3 % aller Spermien. Einige Epithelzellen.

Zweites Ejakulat nach schlechtem Nachstoß: 2 ccm, weiß, rahmig, Spermienkonzentration + + + +, unbewegliche Spermien + − − −, Bewegungsintensität: Note 1, pathologische Spermien + − − −: Gruppe 4, 5 a und 5 b, Protoplasmatropfen am Halse vereinzelt, am Ende des Verbindungsstückes etwa 3 % aller Samenfäden.

Drittes Ejakulat: 5 ccm, sonst wie erstes Ejakulat.

Versuch 10.

Vogelsberger Bulle J. der Gemeinde H., 1½ Jahre alt. 25. III. 35.

Erstes Ejakulat: 4 ccm, weißlich getrübt, sehr wässrig, Spermienkonzentration +−−−, unbewegliche Spermien ++−−, Bewegungsintensität: Note 1, pathologische Spermien ++− : Gruppe 4, 5a, Gruppe 5b weniger häufig. Protoplasmatropfen keine.

Zweites Ejakulat: 7 ccm, gelblich-weiß, flockig aussehend, rahmig, Spermienkonzentration +−−+, die Zählung ergab 1,12 Millionen Spermien im cmm, unbewegliche Spermien +−−−, Bewegungsintensität: Note 1, pathologische Formen +−− : Gruppe 4, 5a, 5b, 5c und 5d. Protoplasmatropfen keine.

Beim dritten Aufspringen samte der Stier nicht ab.

Drittes Ejakulat beim vierten Sprung: 7 ccm, weiß, rahmig, Spermienkonzentration ++++, unbewegliche Samenfäden +−−−, Bewegungsintensität: Note 1, pathologische Formen +−−−: wie beim zweiten Ejakulat. Protoplasmatropfen keine.

Versuch 11.

Vogelsberger Bulle F. der Gemeinde H., 3¼ Jahre alt. 10. IV. 35.

Nach dreimaligem Aufspringen das erste Ejakulat 6 ccm, bräunlich-weiß, rahmig, Spermienkonzentration −++−, unbewegliche Spermien +−−−, Bewegungsintensität: Note 1, pathologische Spermien +−−−: Gruppe 3, die Köpfe sind in der Schattierung nicht gleichmäßig, viele besitzen einen sehr langen Schwanz. Ein Spermium mit doppeltem Verbindungsstück, das sich nur mit der Bewegungsintensität Note 5 bewegt. Gruppe 5b und 5e verhältnismäßig häufig, 5c seltener. Ein Riesenspermium der Gruppe 1 mit stark abgeknicktem Schwanz ist bewegungslos. Protoplasmatropfen am Halse selten, am Ende des Verbindungsstücks häufig.

Was das Vorkommen unreifer Spermien im Ejakulationssperma betrifft, so konnte ich wie Roemmele und Lagerlöf feststellen, daß die meisten Ejakulate keine Spermien mit Protoplasmatropfen enthalten, viele Samenproben aber Samenkörperchen mit dem Tropfen am Ende des Verbindungsstückes aufweisen. Jedoch habe ich niemals Sperma von irgendeinem der Bullen erhalten können, das mehr als 3% Samenfäden mit dem Tropfen am Ende des Verbindungsstückes aufwies und nur ganz wenige Samenproben, die Spermien enthielten mit einem Tropfen am Halse oder am Anfang des Schwanzes. In diesen wenigen Samenproben waren solche unreife Spermien auch nur ganz

vereinzelt wahrzunehmen. Diese Tatsache ist aus allen Versuchen zu ersehen. Mehrere Untersuchungen bei verschiedenen Bullen zeigten, daß, wenn mehrere Sprünge hintereinander mit nur einem Zwischenraum von einigen Minuten ausgeführt wurden, das zweite, dritte und vierte Ejakulat meist nicht mehr unreife Spermien enthält, als das erste. Es kommt allerdings auch häufig vor, daß die Zahl der Spermien mit Protoplasmatropfen am Ende des Verbindungsstückes bei dem zuletzt gewonnenen Samen größer ist, als bei dem ersten Ejakulat. In Versuch 12 ist in allen Ejakulaten etwa die gleiche Anzahl Samenfäden mit einem Protoplasmatropfen enthalten.

Versuch 12.

Vogelsberger Bulle R. der Gemeinde H., 3 Jahre alt. 14. V. 35.

Beim ersten Sprung erhielt ich das erste Ejakulat: 3,5 ccm, rein weiß, rahmig, Spermienkonzentration + + + +, die Zählung ergab 2,11 Millionen Samenfäden im cmm, unbewegliche Spermien + + — —, Bewegungsintensität: Note 2, pathologische Spermien + — — —: Gruppe 4 und 5 b, Protoplasmatropfen am Ende des Verbindungsstückes ganz vereinzelt, $p_H = 6{,}11$. Nach 16 Stunden Aufbewahrung bei Zimmertemperatur war der weitaus größte Teil der Spermien mit der Note 2 beweglich, viele sogar mit der Note 1. Die Zahl der unbeweglichen Spermien hat sich seit dem Tage vorher nicht vermehrt, die Zahl der pathologischen Spermien der Gruppe 5 b nahm stark zu auf + + — —.

Zweites Ejakulat: 4,5 ccm, gelblich-weiß, rahmig, Spermienkonzentration + + + +, die Zählung ergab 1,33 Millionen Samenfäden im cmm, unbewegliche Spermien + + — —, Bewegungsintensität: Note 2, pathologische Spermien + — — —: Gruppe 5 a häufig, Gruppe 4 und 5 b weniger, Protoplasmatropfen am Ende des Verbindungsstückes etwas häufiger als im ersten Ejakulat, $p_H = 6{,}16$. Der Samen wurde 16 Stunden bei Zimmertemperatur aufbewahrt. Ein großer Teil der Spermien zeigte die Bewegungsintensität der Note 2, ein kleinerer Teil die der Noten 3, 4 und 5, pathologische Spermien + — — —.

Drittes Ejakulat: Beim dritten und vierten Aufspringen samte das Tier nicht ab, beim fünften Sprung erhielt ich 3,5 ccm Samen. Hierbei ging eine noch größere Menge Sperma verloren, da ich die künstliche Vagina zu schnell vom Penis entfernte. Das Ejakulat war rein weiß, rahmig, Spermienkonzentration + + + +, die Zählung ergab 1,38 Millionen Samenfäden im cmm, unbewegliche Spermien

+ – – –, Bewegungsintensität der Note 1 und 2, pathologische Spermien + + – –, besonders Gruppe 5a, andere Formen waren kaum vorhanden, Gruppe 5b nur ganz vereinzelt, Protoplasmatropfen am Ende des Verbindungsstückes nur ganz selten, p_H = 5,80, nach 16 Stunden Aufbewahrung bei Zimmertemperatur noch die Bewegungsintensität 2 und 3. In diesem Ejakulat konnte ich eine sich gut bewegende Trichomonade nachweisen.

Viertes Ejakulat beim sechsten Sprung: 6,5 ccm, schön weiß, milchig, Spermienkonzentration + + + +, die Zählung ergab 0,81 Millionen Spermien im cmm, unbewegliche Spermien + + – –, Bewegungsintensität der Note 1 und 2, pathologische Spermien + – – –: nur Gruppe 5a, Protoplasmatropfen am Ende des Verbindungsstückes ganz vereinzelt, p_H = 6,20. Der Samen wurde 19 Stunden bei Zimmertemperatur aufbewahrt, ein Teil der Spermien zeigte noch die Bewegungsintensität der Note 2, die meisten jedoch nur noch die der Note 3 und 4.

Wie aus den Versuchen 4, 12, 13 und 14 zu ersehen ist, konnte ich bei verschiedenen Bullen im ejakulierten Sperma lebende Trichomonaden nachweisen. Diese Stiere wurden vorher mehrere Male durch Entnahme von Präputialsekret auf Trichomonas genitalis bovis untersucht und Trichomonaden niemals nachgewiesen. Der Fleckviehbulle der Gemeinde Ha. war wiederholt durch Entnahme von Präputialsekret auf Trichomonas genitalis bovis untersucht worden, das Ergebnis lautete immer negativ. Bei zwei Probesprüngen, die der Bulle nach monatelanger Sprungsperre ausführte, infizierte der Stier prompt in beiden Fällen. Die zu den Sprüngen verwandten Kühe waren von Tierarzt Dr. Brauer, der dieses Gebiet behandelte, acht Tage vorher als einwandfrei und nicht mit Trichomonaden infiziert befunden. Bei diesem Stier fand ich am 17. II. 35 im ejakulierten Sperma mehrere lebende Trichomonaden, trotzdem ich täglich den Samen des Bullen untersuchte, konnte ich sie nur dieses eine Mal mit Sicherheit nachweisen.

Versuch 13.

Fleckviehbulle B. der Gemeinde Ha., 3 Jahre alt. 17. II. 35.

Erstes Ejakulat: 1,5 ccm, grau-weiß, milchig, etwas wässrig, Spermienkonzentration + + + –, unbewegliche Spermien + – – –, Bewegungsintensität 1, pathologische Spermien + – – –: meist Gruppe

5a, 5d und 5e, seltener die Gruppen 4 und 1 mit mehreren Zwergspermien, deren Köpfe sehr klein waren. Wenige Spermien mit Protoplasmatropfen am Ende des Verbindungsstückes. Es wurden Staphylokokken und Bact. coli nachgewiesen. Außerdem fand ich mehrere lebende Trichomonaden.

Zweites Ejakulat: 4,5 ccm, rein weiß, rahmig, Spermienkonzentration [illegible] –, unbewegliche Spermien sehr wenig: [illegible] – – –, Bewegungsintensität: Note 1, pathologische Spermien [illegible] – – –: Gruppe 4, 5a, 5b, 5d, ein Riesenspermium mit gekrümmtem Schwanz ohne Bewegung, wenig Spermien mit Protoplasmatropfen am Ende des Verbindungsstückes. In keinem Präparat konnte ich trotz eifrigsten Suchens Trichomonaden finden.

Der Versuch 13 zeigt, daß der Nachweis von Trichomonas genitalis bovis im Samen des Stieres sehr schwierig und langwierig ist, da es vorkommen kann, daß sich in dem einen Ejakulat Trichomonaden vorfinden, in dem anderen wieder nicht. In der Regel fand ich jedoch, daß diese Infektionserreger in allen Samenergüssen in größerer Zahl auftreten.

Versuch 14.

Vogelsberger Bulle F. der Gemeinde H., 3¹/₄ Jahre alt. 20. V. 35.

Erstes Ejakulat: 5,5 ccm, gelblich-weiß, rahmig, Spermienkonzentration [illegible] –, die Zählung ergab 2,12 Millionen Spermien im cmm, unbewegliche Spermien [illegible] – –, Bewegungsintensität: Note 2, pathologische Spermien [illegible] – – –: Gruppe 4, 5a, 5b, einige Zwergspermien mit degenerierten Köpfen, ein Spermium mit zwei Köpfen und doppeltem Verbindungsstück, aber einem Schwanzende, ein Spermium mit zwei Köpfen und doppeltem Hals, ein einköpfiges, zweischwänziges Spermium. Samenfäden mit Protoplasmatropfen am Ende des Verbindungsstückes wenig. $p_H = 6{,}35$. Nachweis von mehreren beweglichen Trichomonaden. Nach 16stündiger Aufbewahrung im unverdünnten Sperma noch die Bewegungsintensität der Noten 3 und 4, im verdünnten Sperma der Noten 2 und 3.

Zweites Ejakulat: 7 ccm, gelblich-weiß, rahmig, Spermienkonzentration [illegible], die Zählung ergab 1,28 Millionen Samenfäden im cmm, unbewegliche Spermien [illegible] – – –, Bewegungsintensität: Note 2, pathologische Spermien + + – –: Gruppe 4, 5a, 5c, 5d häufig, Protoplasmatropfen am Ende des Verbindungsstückes häufig,

am Halse vereinzelt. Trichomonaden mit deutlicher Eigenbewegung konnte ich eine größere Anzahl nachweisen. Nach 16stündiger Aufbewahrung in konzentriertem wie in verdünntem Sperma noch die Bewegungsintensität der Note 2, außerdem fand ich jetzt einige Zwergspermien mit sehr dünnen Köpfen, bei denen aber der Schwanz bedeutend länger war, als bei normalen Samenfäden und Spermien der Gruppe 3.

c) Spermagewinnung mit Hilfe des Phantoms und Untersuchung des gewonnenen Samens.

Als zweite Methode zur Samengewinnung verwandte ich das nach Professor Götze und Dr. Müller konstruierte Phantom, das auch im Moskauer Institut für künstliche Besamung schon früher verwandt wurde. Das Phantom besteht aus einem Gestell aus Eisenstäben und ist mit starkem, grauem Leinen überzogen. In Gestalt und Form sieht es einem Rinde sehr ähnlich. In der Gegend der bei einer natürlichen Kuh vorhandenen Vagina und Uterus enthält diese Puppe eine in der Längsrichtung liegende Blechröhre von 12 cm Durchmesser zur Aufnahme einer künstlichen Vagina von ähnlicher Konstruktion wie die früher beschriebene. Sie besitzt eine Länge von 65 cm und einen Durchmesser von 10 cm. Zwischen beiden Gummiwänden enthält diese Vagina einen cirkulären Gummischwamm, der etwa 10—12 cm nach vorne den zwischen beiden Wänden vorhandenen Raum ausfüllt und sich nach dem Füllen der Vagina mit Wasser von 40 Grad C. voll Flüssigkeit saugt. Er setzt dem Penis des Bullen einen genügend hohen Reibungswiderstand entgegen. Am vorderen Ende der Vagina ist der zentrale Raum der künstlichen Scheide mit einer das Auffanggefäß enthaltenden Gummihaube abgeschlossen. Nachdem diese Vagina nach richtigem Füllen mit Wasser, Anbringen des Samengläschens und gutem Einfetten der hinteren Oeffnung mit Vaselina alba in das Phantom eingelegt und befestigt ist, kann der Bulle herangeführt werden.

Die Stiere bespringen das Phantom wie eine natürliche Kuh. Man muß jedoch oft mehrere Sprünge ausführen lassen, da die Bullen beim ersten und zweiten Aufspringen sehr oft nicht absamen. Zu beachten ist bei diesem Verfahren, daß das Phantom möglichst auf weichem Boden aufgestellt wird und fest steht, damit keine unnötigen

Geräusche verursacht werden. Alles, was den Bullen beim Deckgeschäft stören könnte, wie brünstige Kühe, fremde Personen usw., muß entfernt werden aus dem Gesichts- und Hörbereich des Tieres. Zunächst verwandte ich zu meinen Versuchen die Stiere der Gießener Geburtshilflichen Veterinärklinik, die ausnahmslos, teils sehr gerne, das Phantom oft mehrmals hintereinander besprangen. Die Menge des gewonnenen Samens schwankt zwischen 1 und 8,5 ccm, auch bei den einzelnen Sprüngen entspricht sie dem Mengenverhältnis, wie ich es bei der künstlichen Vagina feststellen konnte. Das Sperma besitzt eine meist bräunlich-weiße, vielfach auch etwas schmutzige Farbe, was wohl auf eine starke Verunreinigung zurückzuführen ist, die Konsistenz und das sonstige Aussehen sind die gleichen, wie bei dem durch ersteres Verfahren gewonnenen Samen. Die Zahl der Spermien im cmm übersteigt ebenfalls bei einem guten Ejakulat die 2 Millionengrenze, dagegen konnte ich feststellen, daß das Verhältnis der unbeweglichen zu den beweglichen Samenfäden größer war, als bei der künstlichen Vagina. Auch die Bewegungsintensität ist vielfach um eine halbe oder eine ganze Note schlechter und die pathologischen Spermien weisen ebenfalls meist eine größere Zahl auf, als bei dem Verfahren ohne Phantom. Unterschiede bezüglich der unreifen Spermien konnte ich nicht feststellen. Trichomonaden wies ich auch hier in einigen Fällen nach. Dies zeigen die folgenden Versuche.

Kasuistik.

Versuch 15.

Vogelsberger Bulle der Gemeinde D., 3 Jahre alt. 5. II. 35.

Erstes Ejakulat: 0,5 ccm, bräunlich-weiß, rahmig, Spermienkonzentration + + + +, unbewegliche Spermien + + – –, Bewegungsintensität der Note 3, pathologische Spermien + + – –: Gruppen 5a, 5b, 5d häufig, Protoplasmatropfen am Ende des Verbindungsstückes vereinzelt, Trichomonaden in geringer Zahl.

Zweites Ejakulat: 1 ccm, bräunlich-weiß, rahmig, Spermienkonzentration + + + +, unbewegliche Spermien + + – –, Bewegungsintensität: Note 3, pathologische Spermien + + – –: Gruppen 5a, 5b, 5d häufig. Protoplasmatropfen am Ende des Verbindungsstückes vereinzelt, Trichomonaden keine.

Drittes Ejakulat: 8,5 ccm, bräunlich-weiß, rahmig, Spermienkonzentration + + + +, unbewegliche Spermien + + – –, Bewegungs-

intensität der Noten 2 und 3, pathologische Spermien + + — —: Gruppen 5a, 5b, 5d häufig, Protoplasmatropfen am Ende des Verbindungsstückes selten, Trichomonaden keine.

Versuch 16.

Vogelsberger Bulle der Klinik v. D., 3 Jahre alt. 6. II. 35.

Erstes Ejakulat: 1,5 ccm, grau-weißlich, sehr wässrig, enthält keine Spermien.

Zweites Ejakulat: 3,5 ccm braun-weiß, milchig, Spermienkonzentration + + + —, unbewegliche Spermien — — — —, Bewegungsintensität der Note 3, pathologische Spermien + — — —: Gruppen 5a, 5b, 5d häufig, Protoplasmatropfen am Ende des Verbindungsstückes ziemlich häufig.

Drittes Ejakulat: 1,5 ccm, braun-weiß, milchig, Spermienkonzentration + + — —, unbewegliche Spermien — — — —, Bewegungsintensität: Note 6, pathologische Spermien + — — —: Gruppen 5a, 5b, 5d häufig, Protoplasmatropfen am Ende des Verbindungsstückes ziemlich häufig.

Viertes Ejakulat: 4,5 ccm, braun-weiß, milchig, Spermienkonzentration + + + —, unbewegliche Spermien — — + —, Bewegungsintensität: Note 3, pathologische Spermien — — — —: Gruppen 5a, 5b, 5d häufig, Protoplasmatropfen am Ende des Verbindungsstücks ebenfalls häufig.

Versuch 17.

Fleckviehbulle der Klinik, 3 Jahre alt. 7. III. 35.

Erstes Ejakulat: 3,5 ccm, bräunlich-weiß, wässrig, Spermienkonzentration + + — —, unbewegliche Spermien + + + +, Bewegungsintensität: Note 6, pathologische Spermien + + — —: Gruppen 5a, 5b, 5c und 5d häufig, Gruppe 4 seltener, Protoplasmatropfen keine.

Versuch 18.

Fleckviehbulle der Klinik, 3 Jahre alt. 13. II. 35.

Erstes Ejakulat: 6,5 ccm, braun-weiß, rahmig, Spermienkonzentration + + + +, die Zählung ergab 1,15 Millionen Samenfäden im cmm, unbewegliche Spermien + + + —, Bewegungsintensität: Note 2, pathologische Spermien + + — —, Gruppe 5a sehr häufig, Gruppen 4, 5b, 5e häufig, Protoplasmatropfen keine.

Zweites Ejakulat: 4 ccm, braun-gelb, milchig, Spermienkonzentration + + — —, unbewegliche Samenfäden + + + —, Bewegungsintensität: Note 2, pathologische Spermien + — —: Gruppe 5a sehr häufig, 4d häufig, 4 und 5e weniger, Protoplasmatropfen am Ende des Verbindungsstückes vereinzelt.

Versuch 19.

Vogelsberger Bulle der Klinik v. D., 3 Jahre alt 14. III. 35.

Erstes Ejakulat: 4,5 ccm, gelblich-weiß, milchig, Spermienkonzentration +, die Zählung ergab 1,10 Millionen Spermien im cmm, unbewegliche Samenfäden — — —, Bewegungsintensität: Note 2, pathologische Spermien + — — —: Gruppen 4 und 5e ziemlich häufig, ebenfalls Protoplasmatropfen am Ende des Verbindungsstückes, am Halse nur vereinzelt.

Versuch 20.

Vogelsberger Bulle der Klinik v. A. 2 Jahre alt. 15. III. 35. Der Bulle hatte vorher zweimal in die künstliche Vagina abgesamt.

Erstes Ejakulat: 4 ccm, bräunlich-weiß, rahmig, Spermienkonzentration + + + +, unbewegliche Spermien + + — —, Bewegungsintensität: Note 2, meist aber 3, pathologische Spermien + + — —: fast ausschließlich Gruppe 5a, Gruppen 4 und 5d in geringer Zahl, Protoplasmatropfen keine.

Zweites Ejakulat: 4 ccm, schmutzig-braun, rahmig, Spermienkonzentration + +, unbewegliche Samenfäden + + + —, Bewegungsintensität: Note 2, pathologische Spermien + + +: Gruppen 5a sehr häufig, 4 und 5d weniger. Viele Spermien liegen so in der Spermaflüssigkeit, daß sie ihre Köpfe aneinandergelegt haben und mit den Schwänzen in radiärer Anordnung dauernd Pendelbewegungen ausführen. Protoplasmatropfen am Ende des Verbindungsstückes vereinzelt.

Versuch 21.

Vogelsberger Bulle der Klinik v. D., 3 Jahre alt. 28. III. 35.

Erstes Ejakulat: 3,5 ccm, schmutzig braun, rahmig, Spermienkonzentration + + + +, unbewegliche Spermien + + — —, Bewegungsintensität: Note 2 und 3, pathologische Spermien + + — : Gruppe 3 ziemlich häufig, Gruppen 4, 5a, 5e häufig. Sehr oft Samenfäden mit den Köpfen aneinanderliegend und die Schwänze in radiärer

Anordnung bewegend. Protoplasmatropfen am Halse selten, am Ende des Verbindungsstückes häufig.

Zweites Ejakulat: 7 ccm, schmutzig-braun, rahmig, Spermienkonzentration [illegible], unbewegliche Spermien [illegible], Bewegungsintensität: Noten 2 und 3, pathologische Spermien [illegible]: Gruppen 4, 5a und 5b häufig. Nicht selten sind Samenfäden, die zu zweien mit den Köpfen aneinanderliegen, sodaß es den Eindruck erweckt, als ob doppelschwänzige Spermien in größerer Anzahl vorhanden seien. In der Spermaflüssigkeit schwimmen sehr viel lose Schwänze herum. Protoplasmatropfen am Halse selten, am Ende des Verbindungsstückes häufig.

Versuch 22.

18. IV. 35.

Ich ließ das Phantom nach dem Dorfe H. bringen. Die Gemeinde besaß einen Bullenstall mit 6 sprungfähigen Stieren. Der Hof, in dem die Puppe aufgestellt wurde, war mit Basaltsteinen gepflastert. Der Versuch wurde ausgeführt bei trübem, regnerischem Wetter. Einige brünstige Kühe, die zur Besamung gekommen waren, standen im Hofe des Bullenstalles, sodaß sie von den Stieren bemerkt werden konnten. Außerdem waren verschiedene Tierbesitzer zugegen, die sich während des Versuches laut unterhielten.

Der Bulle K. F. wurde aus dem Stalle heraus und ans Phantom geführt. Er beschnüffelte die Puppe und beleckte sie in der Nähe der Vaginalöffnung, stemmte sich etwas dagegen, sodaß sie rutschte und auf dem Pflaster Geräusche entstanden. Der Bulle entfernte sich hierauf etwa einen Meter von dem Phantom und war nicht mehr zu bewegen, an dasselbe heranzutreten. Der Bulle A. beschnüffelte gleichfalls das Phantom, sprang aber nach einigem Zögern ganz vorsichtig und nur mit den Vorderbeinen auf den hinteren Teil der Puppe. Sobald der Penis diese berührte, sprang er aber wieder ab und trotz mehrfachen Umherführens und Zuredens stellte er sich teilnahmslos vor den Apparat und zeigte nicht mehr die geringste Lust aufzuspringen. Der Stier F. trat bis ans Phantom heran, schenkte ihm aber keinerlei Beachtung. Der Bulle Cr. war überhaupt nicht zu bewegen, an die Puppe heranzutreten. Der Bulle R. beschnupperte das Phantom von allen Seiten, stand dann kurze Zeit teilnahmslos da, wandte sich dann aber mit etwas mehr Interesse der Puppe zu und besprang sie schließlich ganz langsam, wobei er

den Penis vorsichtig einführte. Der Nachstoß war sehr schlecht. Das Ejakulat von 3 ccm sah grau-weißlich und äußerst wässrig aus. Spermienkonzentration : · ——, unbewegliche Spermien · ·· ·, Bewegungsintensität: Noten 2 und 4, pathologische Spermien ; ———. Ein zweites Mal war er nicht mehr zum Aufspringen zu bewegen. Der Bulle J. trat aus dem Stalle schnell ans Phantom heran, zeigte aber keine Neigung, aufzuspringen.

Versuch 23.

25. IV. 35.

Nach dem Fehlergebnis vom 18. IV. machte ich noch einmal den Versuch unter Ausschaltung aller störenden Momente, die Bullen der Gemeinde H., das Phantom bespringen zu lassen. Diesmal wurde die Puppe festgestellt und die Füße mit Sackleinen umwickelt, um jegliche Geräusche durch Rutschen zu vermeiden. Kühe und fremde Personen waren nicht bei dem Versuche anwesend, der bei regnerischem Wetter durchgeführt wurde.

Der Bulle K. F. beschnupperte das Phantom, sprang aber trotz mehrfachen Umherführens nicht auf. Der Stier A. trat vorsichtig an die Puppe heran, beschnüffelte sie von allen Seiten, zeigte dann Neigung aufzuspringen, führte aber den Sprung nicht aus. Bei weiteren Versuchen bearbeitete er die Puppe mit den Hörnern und wandte sich dann ab. Auch die restlichen vier Stiere traten entweder garnicht bis ans Phantom heran oder zeigten kein Interesse für die Puppe.

Diese beiden Versuche zeigen, daß es unter Umständen mit Hilfe der Phantommethode sehr schwierig oder gar unmöglich ist, Samen zu erhalten.

Ich ließ das Phantom hierauf nach dem Dorfe K. bringen. Dort standen drei Bullen der Vogelsberger Rasse. Am 18. VI. 35 führte ich bei regnerischem Wetter auf einem mit Basalt gepflasterten Hof die folgenden Versuche durch. Die Füße der Puppe waren mit Sackleinen umwickelt, um keine unnötigen Geräusche hervorzurufen.

Versuch 24.

Vogelsberger Bulle der Gemeinde K. 1½ Jahre alt. 18.VI. 35. Der Bulle sprang einmal auf ohne abzusamen. Beim zweiten Sprung

erhielt ich 3,5 ccm Samen, gelblich-weiß, flockig aussehend, rahmig, Spermienkonzentration + + + +, unbewegliche Spermien + – – –, Bewegungsintensität: vereinzelt Note 2, meist jedoch die Noten 3 und 4, pathologische Spermien + + ——: Gruppen 5a, 5b häufig, 5d und 5e seltener, Gruppe 3 verhältnismäßig häufig, Gruppe 4 vereinzelt, Protoplasmatropfen am Halse vereinzelt, am Ende des Verbindungsstückes etwa 3% aller Spermien. p_H = 7,35. Nach 14stündiger Aufbewahrung bei Zimmertemperatur im konzentrierten Sperma nur noch vereinzelt Note 5, im verdünnten Samen bei einigen Note 3, meist 4 und 5.

Versuch 25.

Vogelsberger Bulle der Gemeinde K., 2½ Jahre alt. 18. VI. 35.

Erstes Ejakulat: Der Bulle sprang einmal auf, ohne abzusamen, beim zweiten Sprung erhielt ich 1 ccm Samen, gelblich-weiß, milchig, etwas wässrig, Spermienkonzentration + + – –, unbewegliche Spermien + + – –, Bewegungsintensität: Note 3 und 4, pathologische Spermien + + – – –: Gruppen 5a und 5b ziemlich häufig, Gruppe 5c selten, Gruppe 3: einige Spermien mit unregelmäßiger Kopfform und sehr langem Schwanz. Protoplasmatropfen am Ende des Verbindungsstückes ziemlich häufig. Nach 14stündiger Aufbewahrung im unverdünnten und im verdünnten Sperma nur noch die Bewegungsintensität der Note 5.

Zweites Ejakulat: 5,5 ccm, bräunlich-weiß, rahmig, Spermienkonzentrution + + + +, unbewegliche Spermien + + —— Bewegungsintensität: Noten 1 und 2, pathologische Spermien + –––, Gruppe 4 selten, 5a, 5b, 5c und 5d häufiger, einige Zwergspermien mit degenerierten Köpfen, Protoplasmatropfen am Ende des Verbindungsstückes ziemlich häufig p_H = 7,27, Trichomonaden konnte ich in großer Zahl einwandfrei nachweisen. Nach 14stündigem Stehen bewegten sich fast alle Spermien mit der Bewegungsintensität 3, im verdünnten Sperma mit der Bewegungsintensität der Note 2 und 3.

Bei diesen Versuchen verdünnte ich den Samen mit einem Phosphatpuffer von der p_H = 7,17 und von folgender Zusammensetzung:

KH_2PO_4	3,2	
Na_2HPO_4	16,8	
Aq. dest. ad 1000		(Götze [18])

Versuch 26.

Vogelsberger Bulle der Gemeinde K., 3½ Jahre alt. 18. VI. 35.

Der Bulle wurde ans Phantom herangeführt, zeigte anfangs Neigung, aufzuspringen, stellte sich dann einige Zeit teilnahmslos vor die Puppe hin und sprang schließlich vorsichtig auf, samte aber nicht ab. Nach einigem Umherführen besprang er die Puppe nochmals, ich erhielt aber wiederum keinen Samen. Es dauerte eine Weile, bis er zum dritten Male die Puppe annahm, wobei er Deckbewegungen ausführte, die Absamung blieb jedoch aus. Hierauf war der Stier trotz allen Zuredens nicht mehr zu bewegen, den Deckakt auszuführen.

Auch Versuch 26 zeigt, daß mit Hilfe der Phantommethode unter Umständen die Gewinnung von Sperma nicht möglich ist.

Ich führte noch verschiedene p_H-Bestimmungen an Samenproben aus, die mit der Phantommethode gewonnen waren und erhielt p_H-Werte zwischen 5,8 und 7,35. War der Samen rein weiß, gelblich-weiß oder etwas bräunlich-weiß, so ergaben sich p_H-Werte von 5,8–6,5. Diese Zahlen entsprechen denen, wie ich sie bei dem Samen feststellen konnte, der mit Hilfe der künstlichen Vagina gewonnen war. In braun-weißem Sperma stieg die p_H-Zahl bis auf 7,35, was wohl auf eine stärkere Verschmutzung zurückzuführen ist.

d) Spermagewinnung durch Massage vom Rectum aus und Untersuchung des gewonnenen Samens.

In dem Verfahren der Spermagewinnung durch Massage vom Rectum aus, welches in der Rinderklinik Hannover von Götze und Müller angewandt wird und weiter ausgearbeitet wurde, besitzen wir eine Methode, bei der fast ohne Instrumente gearbeitet wird. Außer einigen Auffanggefäßen für den Samen werden keinerlei Gegenstände zur Gewinnungstechnik benötigt. Als Sammelbehälter für den Samen nahm ich graduierte Röhrchen von 15 cm Länge und 1½ cm Durchmesser, die ich eigens für diesen Zweck habe herstellen lassen. Einem solchen Röhrchen wird ein Trichter aufgesetzt, sodaß der Samen direkt aufgefangen und die Menge sofort festgehalten werden kann. Während des Massierens läßt man einen Gehilfen den Bullen am Kopfe halten und eine zweite Person muß genau auf den Penis achten, damit kein Samen verloren geht. Es ist selbstverständlich, daß der Bulle an einen Ort gebracht

werden muß, an dem genügend Platz vorhanden ist, damit die auffangende Person bequem neben dem Tiere hantieren kann. Nach vollständigem Entleeren des Mastdarms und gutem Einölen der Hände und Arme wird die rechte Hand in das Rectum eingeführt, die hohle Hand nach unten gehalten und mit den Fingerkuppen und Handballen die Samenblasen, Prostata, Ampullen der Samenleiter und insbesondere die Peniswurzel mit streichenden, massierenden Bewegungen von vorne nach hinten bearbeitet. Dabei ist erforderlich, daß der Penis möglichst fest bestrichen wird. Vielfach führen die Tiere schon kurze Zeit nach Beginn des Massierens rhytmische Deckbewegungen aus, mit denen die Bewegungen der Hand in Einklang zu bringen sind. Es ist anzuraten, das Tempo des Massierens ab und zu plötzlich zu wechseln, sodaß man von langsamen momentan zu schnellen Bewegungen übergeht, da dann oft eine Ejakulation von Sperma erfolgt. Die Stiere samen gewöhnlich tropfenweise ab, vielfach auch in kleinem Strahl. In der ersten Minute nach Beginn der Massage reagiert der Bulle gewöhnlich mit Harnträufeln oder auch mit der Abgabe eines kleinen Strahles hellen, wasserklaren Urins. Dann kommen in der Regel nach kurzer Zeit die ersten Spermatropfen. Diese Flüssigkeit besitzt noch ein sehr wässriges, meist weißlich getrübtes Aussehen und enthält immer nur wenige und vielfach durch den schädlichen Einfluß des Harnstoffs vollkommen unbewegliche Samenfäden. Nach fortgesetztem Massieren wird der tropfenweise entleerte Samen immer weißer und dichter, die Spermienzahl in der Kubikeinheit nimmt zu und der im Strahl ejakulierte Samen zeigt das beste Aussehen und weist immer die größte Zahl Samenfäden im cmm auf.

Beim Auffangen des Spermas wurde das Sammelgefäß immer dann gewechselt, sobald sich die Konsistenz und die Farbe änderte. Ich erhielt auf diese Weise Ejakulate von verschiedener Qualität. Die Menge des bei einer Massage gewonnenen brauchbaren Spermas, bei dem mindestens eine Anzahl von 60000 Spermien im cmm vorhanden war, betrug 10—30 ccm. Das beste, nach diesem Verfahren gewonnene Sperma, ist eine undurchsichtige, weiße, vielfach etwas gelbliche, homogene Flüssigkeit von milchiger Konsistenz. Vielfach besitzt der Samen, besonders der gegen Ende eines Versuches gewonnene, ein rotes Aussehen, da durch das Massieren in den accessorischen Geschlechtsdrüsen öfters leichte Blutungen entstehen, die die Farbe des Spermas bestimmen. Die Zahl der Samenkörperchen im cmm reicht bei weitem nicht an die heran, wie

ich sie bei den anderen Methoden feststellen konnte. Die Höchstzahl betrug 380000 Samenfäden bei einer im Strahl ejakulierten Spermaprobe. In der Regel fand ich bei dem tropfenweise gewonnenen Ejakulat eine zwischen 60000 und 200000 wechselnde Anzahl Samenfäden im cmm. Im Gegensatz zu dem mit der künstlichen Vagina und dem Phantom gewonnenen Samen setzten sich die Spermien nach 24 Stunden auf dem Boden der Glasgefäße ab. Das Verhältnis der Samenfäden zu der klaren Flüssigkeit darüber betrug je nach der Konzentration des aufgefangenen Samens 1:1 bis 1:1000. Die p_H-Ionenkonzentration lag im Gegensatz zu dem durch die künstliche Vagina gewonnenen Ejakulat immer im alkalischen Gebiet. Bei tropfenweise entleertem Samen konnte ich eine p_H-Zahl von 7,7 bis 8,1 und bei im Strahl gewonnenen Sperma einen p_H-Wert von 7,35 feststellen. Der immer beigemischte alkalische Rinderharn bedingt diese hohe Alkalescenz. Was die Beweglichkeit der Spermatozoen betrifft, so fand ich im frischen Sperma von der Konzentration + + — — und — — — — meist sehr viele unbewegliche Samenfäden, vielfach aber auch sehr wenige. In Samen, in dem die Spermienzahl im cmm unter 60000 lag, waren dagegen fast stets alle Samenfäden unbeweglich oder nur wenige zeigten noch schwache Lebensäußerungen. Dies beruht auf der schädlichen Einwirkung des Harnstoffs auf die Spermatozoen. Die Bewegungsintensität der lebensfähigen Samenkörperchen ist vielfach ausgezeichnet, sie bewegen sich gewöhnlich mit der Note 2, zuweilen 1, sehr oft aber auch 3 und 4. Bei längerer Aufbewahrung konnte ich beobachten, daß die Bewegungen immer schwächer wurden, und 12 Stunden nach der Massage vermochte ich in keinem Ejakulat noch eine intensive Beweglichkeit bei einer größeren Anzahl von Samenfäden festzustellen. In der Regel zeigte auch nicht ein einziges Spermium nach 12 Stunden noch irgendwelche Lebenszeichen, obwohl sie vorher mit der Note 1 und 2 beweglich waren. Auch wenn ich die Samenkörperchen nach 12 Stunden in den Phosphatverdünner brachte, konnte ich keine Bewegungen mehr hervorrufen. Dem Einfluß des Harnstoffs und der starken Alkaleszenz können die Spermien nicht lange widerstehen und stellen bald ihre Lebensfähigkeit ein. Dies zeigt der Versuch 34, zweites Ejakulat, bei dem ich Sperma im Strahl erhalten konnte. Hier fand ich einen p_H-Wert von 7,35 und es ist anzunehmen, daß auch wenig Harn darin enthalten war. Ich stellte eine Bewegungsintensität der Note 3 sofort nach der Gewinnung fest und nach

16stündiger Aufbewahrung des Samens bei Zimmertemperatur zeigte noch ein größerer Teil der Samenkörperchen die Bewegungsintensität der Note 4 und 5, während in den Ejakulaten, bei denen der Samen von dem gleichen Stiere zur selben Stunde tropfenweise gewonnen war, nach 12 Stunden auch kein einziges Spermium die geringste Lebensäußerung merken ließ. An pathologischen Samenfäden kamen dieselben Formen vor, wie bei dem mit Hilfe der künstlichen Vagina gewonnenen Samen. In einigen Spermaproben traten sie in geringer, in anderen in größerer Zahl auf. Auch das Vorkommen unreifer Spermien entsprach vollkommen dem Befunde, wie ich ihn bei den beiden anderen Gewinnungsmethoden habe feststellen können. Trichomonas genitalis bovis war nicht nachzuweisen.

In den folgenden Versuchen ist der Verlauf der Massage, die Menge und die Beschaffenheit des gewonnenen Samens genauer wiedergegeben.

Kasuistik.

Versuch 27.

Vogelsberger Bulle der Klinik v. D., 3 Jahre alt. 20. 11. 35.

Nach dem Entleeren des Mastdarms wurde 1¼ Minute massiert, bis der Bulle anfing zu ejakulieren. Die Samenmenge betrug 4,5 ccm und wurde tropfenweise während 1 Minute aufgefangen. Nach einer Pause von einer weiteren Minute gab der Stier 3,5 ccm einer trüben Flüssigkeit ab. Etwa 5—6 Minuten nach Beginn des Massierens erhielt ich 9 ccm Sperma von milchiger Konsistenz, das tropfenweise entleert wurde. 7½ Minuten nach dem Anfang des Versuches wurde zum ersten Male die Penisspitze sichtbar und wiederum eine Samenmenge von 7,5 ccm in Tropfen abgegeben. 1½ Minute später zeigte der Bullen nochmals die Spitze des Penis, ohne daß er Sperma abgab, und von der 10. bis zur 12. Minute nach Beginn der Massage erhielt ich 11 ccm tropfenweise entleerten Samens.

Erstes Ejakulat: 4,5 ccm, bräunlich-weiß, wässrig, Spermienkonzentration + + —, unbewegliche Spermien + + — —, Bewegungsintensität: Note 4, pathologische Spermien + — + —: Gruppe 5b häufig, Gruppen 4, 5a und 5d selten. Protoplasmatropfen am Ende des Verbindungsstückes selten, vereinzelt Erythrozyten in der Spermaflüssigkeit.

Zweites Ejakulat: 3,5 ccm, fast farblos, leicht getrübt, sehr wässrig. Spermienkonzentration + – – –, unbewegliche Spermien – – –, Bewegungsintensität: Note 6, pathologische Spermien + + – –: meist Gruppe 5b, Gruppen 4, 5a und 5d selten. Protoplasmatropfen keine.

Drittes Ejakulat: 9 ccm, bräunlich-weiß, milchig, Spermienkonzentration – –, unbewegliche Spermien + – – –, Bewegungsintensität: Noten 1 und 2, pathologische Spermien –: Gruppe 4 vereinzelt, Gruppen 5a und 5b in geringer Zahl, Protoplasmatropfen keine.

Viertes Ejakulat: 7,5 ccm, bräunlich-weiß, milchig, Spermienkonzentration – – unbewegliche Spermien + – – –, Bewegungsintensität: Note 2, pathologische Spermien + – – –: Gruppe 4 ganz vereinzelt, Gruppen 5a, 5b, 5d und 5e wenig. Einige Samenfäden mit einem Protoplasmatropfen am Ende des Verbindungsstückes.

Fünftes Ejakulat: 11 ccm, grau-braun, milchig, Spermienkonzentration + – –, unbewegliche Spermien + + – –, Bewegungsintensität: Noten 3 und 4, pathologische Spermien + – – –: Gruppen 4, 5a, 5b, 5d vereinzelt, Protoplasmatropfen am Ende des Verbindungsstückes selten.

Versuch 28.

Vogelsberger Bulle der Klinik v. A., 2 Jahre alt. 28. II. 35.

Sofort nach Beginn des Massierens krümmte das Tier den Rücken, streckte den Schwanz und zog den Hodensack in Falten. Außerdem wurde die Penisspitze vorgebracht. Dann entleerte der Bulle einige Tropfen Urin. 1/2 Minute später fing ich 9 ccm einer trüben, wässrigen Flüssigkeit auf. Nach 2 1/2 Minuten Massierens ejakulierte der Bulle tropfenweise 6 ccm Samen von wässrigem, trüben Aussehen. Nach einer weiteren Minute 7 ccm einer wässrigen, weißlich aussehenden und 4 Minuten später 6 ccm einer rötlich gefärbten Flüssigkeit. Dann erhielt ich etwa 6 Minuten nach Beginn der Massage 6,5 ccm eines roten Ejakulats von milchiger Konsistenz.

Erstes Ejakulat: 9 ccm, trüb, wässrig, Spermienkonzentration + – – – –, unbewegliche Spermien + + +, Bewegungsintensität: Note 6, pathologische Spermien – – –: Gruppe 5e ganz vereinzelt. Protoplasmatropfen keine.

Zweites Ejakulat: 6 ccm, weiß, wässrig, Spermienkonzentration +———, unbewegliche Spermien ————, Bewegungsintensität: Noten 4 und 5, pathologische Spermien ————: Gruppe 4 vereinzelt, viele Spermien, die mit den Köpfen zu zweien aneinanderliegen, sodaß zweischwänzige Samenfäden vorgetäuscht werden. Protoplasmatropfen am Ende des Verbindungsstückes ganz vereinzelt. Nach 24stündigem Stehen 1 ccm Samenfäden und 5 ccm klare Flüssigkeit.

Drittes Ejakulat: 7 ccm, weißlich, sehr wässrig, Spermienkonzentration +———, unbewegliche Spermien ++——, Bewegungsintensität: Noten 4 und 5, pathologische Spermien ————: Gruppe 4 vereinzelt, Protoplasmatropfen am Ende des Verbindungsstückes selten, nach 24stündigem Stehen 1,5 ccm Samenfäden und 5,5 ccm wasserklare Flüssigkeit.

Viertes Ejakulat: 6 ccm, rötlich-weiß, milchig, Spermienkonzentration +++—, unbewegliche Spermien ————, Bewegungsintensität: Note 2, pathologische Spermien ————: Gruppe 5 b und 5 e wenig, 5 a und 5 d ganz vereinzelt, Protoplasmatropfen am Ende des Verbindungsstückes selten. Rote Blutkörperchen in größerer Zahl in der Samenflüssigkeit. Nach 24stündigem Stehen 4 ccm rötliche Flüssigkeit.

Fünftes Ejakulat: 6,5 ccm, rot, milchig, Spermienkonzentration ++——, unbewegliche Spermien +———, Bewegungsintensität: Noten 2 und 3, pathologische Spermien +———: Gruppen 4 und 5 a sehr selten. Protoplasmatropfen am Ende des Verbindungsstückes vereinzelt. Sehr viele rote Blutkörperchen in der Samenflüssigkeit. Nach 24stündigem Stehen 2 ccm Samenkörperchen und 4,5 ccm einer roten Flüssigkeit.

Versuch 29.

Vogelsberger Bulle der Klinik v. D. 3 Jahre alt. 2. III. 35.

Sofort nach dem Beginn des Massierens krümmte der Stier den Rücken, streckte den Schwanz und zog den Hodensack in die Höhe. Nach 3 Minuten zeigte sich die Penisspitze, 1/2 Minute später wurden 6 ccm sehr wässrige, nach 5 Minuten 5 ccm wässrige, nach 7 Minuten 4 ccm bräunlich-gelbe und 9 Minuten nach Beginn der Massage 6,5 ccm gelblich-weiße Flüssigkeit aufgefangen.

Erstes Ejakulat: 6 ccm, weißlich, sehr wässrig, Spermienkonzentration ++——, unbewegliche Spermien +———, Bewegungs-

intensität: Note 1, pathologische Spermien · — : Gruppe 4 und 5b ganz vereinzelt, Protoplasmatropfen keine. Nach 24stündigem Stehen einige ccm Samenfäden, das Uebrige klare Flüssigkeit.

Zweites Ejakulat: 5 ccm, weißlich, wässrig, Spermienkonzentration · — — —, unbewegliche Spermien + — — —, Bewegungsintensität: Noten 1, pathologische Spermien + — — ·, Gruppe 5a, 5b und 5c sehr selten. Nach 24stündigem Stehen 0,5 ccm Samenfäden, 4,5 ccm klare Flüssigkeit.

Drittes Ejakulat: 4 ccm schmutzig-braun, wässrig, Spermienkonzentration · + —, unbewegliche Spermien + — · —, Bewegungsintensität: Note 1, pathologische Spermien + — –: Gruppe 4 vereinzelt, Gruppen 5a, 5b, 5d und 5e häufig, Protoplasmatropfen keine. Nach 24stündigem Stehen 0,5 ccm Samenfäden und 3,5 ccm gelbliche Flüssigkeit.

Viertes Ejakulat: 6,5 ccm, schmutzig-bräunlich-weiß, etwas wässrig, Spermienkonzentration · · —, unbewegliche Spermien · —, Bewegungsintensität: Note 1, pathologische Spermien + + — —, Gruppe 5a und 5b häufig, Protoplasmatropfen keine.

Versuch 30.

Vogelsberger Bulle der Klinik v. W., 1½ Jahre alt. 5. III. 35.

Nach 1 Minute Massage Harnträufeln und ein kleiner Strahl hellen Urins. 2½–3 Minuten nach Beginn des Massierens 4,5 ccm weißlich-getrübte, 2 Minuten später 4 ccm wässrige, 7½ Minuten nach dem Anfang der Massage 5,5 ccm weiße, wässrige Flüssigkeit, nach weiteren 3 Minuten 11 ccm sehr wässriger Samen und 17 Minuten nach dem Anfang des Versuchs 4 ccm weißlich-getrübtes Ejakulat.

Erstes Ejakulat: 4 ccm weißlich getrübt, wässrig, Spermienkonzentration · – —, unbewegliche Spermien + + — –, Bewegungsintensität: Note 3, pathologische Spermien · · — ·: Gruppen 4 und 5a wenig, Protoplasmatropfen am Ende des Verbindungsstückes vereinzelt. Nach 24stündigem Stehen 0,5 ccm Samenfäden und 4 ccm gelbliche Flüssigkeit.

Zweites Ejakulat: 4,5 ccm weißlich getrübt, sehr wässrig, Spermienkonzentration · — –, unbewegliche Spermien · + + —, Bewegungsintensität: Note 5, pathologische Spermien + — — —: Gruppen 4, 5a und 5b selten. Nach 24stündigem Stehen einige cmm Samenfäden, das Uebrige leicht getrübte Flüssigkeit.

Drittes Ejakulat: 5,5 ccm, weiß, wässrig, Spermienkonzentration + − − −, unbewegliche Spermien · · −, Bewegungsintensität: Note 4, pathologische Spermien · − − · −: Gruppe 5 b häufig, Gruppen 5 d und 5 e selten. Nach 24stündigem Stehen 0,3 ccm Samenfäden und über 5 ccm leicht getrübte Flüssigkeit.

Viertes Ejakulat: 11 ccm, weißlich, sehr wässrig, Spermienkonzentration + − − −, unbewegliche Spermien · · −, Bewegungsintensität: Note 6, pathologische Spermien − − − : Gruppe 5 b, 5 d, und 5 c selten. Nach 24stündigem Stehen einige ccm Samenfäden, das Uebrige leicht getrübte Flüssigkeit.

Fünftes Ejakulat: 4 ccm, weißlich getrübt, wässrig, Spermienkonzentration + + − −, unbewegliche Spermien · − − −, Bewegungsintensität: Note 3, pathologische Spermien − − - −: Gruppen 3, 5 a und 5 d häufig, einige Spermien, die mit den Köpfen zu zweien aneinanderliegen. Protoplasmatropfen am Ende des Verbindungsstückes wenig, nach 24stündigem Stehen 1 ccm Samenfäden, 3 ccm wasserklare Flüssigkeit.

Versuch 31.

Vogelsberger Bulle der Klinik v. D., 3 Jahre alt. 9. III. 35.

Sofort bei Beginn des Massierens krümmte der Stier etwas den Rücken, kontrahierte die Bauchmuskulatur, streckte den Schwanz und zog die Hoden in die Höhe. Nach 1 ½ Minuten zeigte sich die Penisspitze und verschwand bald wieder, kam aber nach 4½ Minuten nochmals zum Vorschein und der Stier ejakulierte tropfenweise 2 ccm wässrigen Samen. Nach 9 Minuten konnte ich 5 ccm in Tropfen entleertes Sperma auffangen. 1 2 Minuten später kam das dritte Ejakulat von 4,5 ccm im Strahl. Nach weiteren 3 Minuten 4½ ccm wieder tropfenweise.

Erstes Ejakulat: 2 ccm, weißlich, sehr wässrig, Spermienkonzentration + − − −, unbewegliche Spermien + + + −, Bewegungsintensität: Noten 3 und 4, pathologische Spermien + − − −: Gruppen 4, 5 a und 5 d.

Zweites Ejakulat: 5 ccm, gelblich-weiß, milchig, Spermienkonzentration + + − −, unbewegliche Spermien + − − −, Bewegungsintensität: Noten 2 und 3, pathologische Spermien + + − −: Gruppen 4, 5 a, 5 d und 5 e häufig.

Drittes Ejakulat: 4,5 ccm, weiß, milchig, Spermienkonzentration + + —, die Zählung ergab 193000 Spermien im cmm, unbewegliche Samenfäden + + — —, Bewegungsintensität: Noten 1 und 2, pathologische Spermien + — : Gruppe 4, 5a und 5d. Protoplasmatropfen am Ende des Verbindungsstückes wenig. Diese Samenflüssigkeit war im Strahl ejakuliert.

Viertes Ejakulat: 6 ccm weiß, milchig, Spermienkonzentration + , unbewegliche Spermien + + — —, Bewegungsintensität: Note 2, pathologische Spermien + — — —: Gruppen 4, 5a, 5b, 5d und 5e, Protoplasmatropfen am Ende des Verbindungsstückes wenig.

Versuch 32.

Vogelsberger Bulle J. der Gemeinde H., 1½ Jahre alt. 13. V. 35.

Nach dem Ausräumen des Mastdarms hing die Penisspitze etwa 15 cm schlaff aus dem Präputium nach unten. Nach 1 Minute Massierens entleerte der Bullen 2 ccm klaren hellen Urin, der keine Spermien enthielt. Dann verschwand die Penisspitze in der Vorhaut, kam aber bald wieder zum Vorschein. Nach der 3. - 4. Minute wurde eine Flüssigkeitsmenge von 3,5 ccm aufgefangen. Ein Teil davon wurde tropfenweise ejakuliert, der andere, im Strahl entleerte Samen, ging zur Hälfte verloren, da sich die Harnröhrenöffnung seitlich am Penis des Bullen befand. Nach weiterem 2 3 Minuten Massierens der Samenblasen und der Peniswurzel, wobei ich teils langsam, teils sehr schnell massierte, entleerte der Stier meist tropfenweise, manchmal auch in kleinem Strahl 9,5 ccm weißes, etwas wässeriges Sperma. 4 5 Minuten später fing ich 4,5 ccm gelblichrötlichen Samen auf. Während der letzten Minuten entstanden durch leichte Verletzungen bedingte Blutungen im Mastdarm.

8 Minuten nach diesem Versuch erhielt ich 7 ccm eines rötlichen Ejakulats mit Hilfe der künstlichen Vagina bei diesem Stier (siehe Tab. 2, Nr. 5).

Erstes Ejakulat: 3,5 ccm, weißlich, sehr wässrig, Spermienkonzentration + — . Die Zählung ergab 37000 Samenfäden im cmm. Unbewegliche Spermien + + — , Bewegungsintensität Note 2, pathologische Spermien + — — : Gruppen 4, 5a und 5b in geringer Zahl, Protoplasmatropfen keine, $p_H = 7,96$.

Zweites Ejakulat: 9,5 ccm, grau-gelblich, etwas wässrig, Spermienkonzentration + + — —, die Zählung ergab 117000 Samenfäden im cmm, unbewegliche Spermien + + — —, Bewegungsintensität: Noten 3 und 4, pathologische Spermien + — — —: Gruppen 4, 5a und 5b ganz vereinzelt, 5c häufiger. Viele Spermien, die mit den Köpfen zu zweien aneinanderliegen, Protoplasmatropfen keine, $p_H = 8,0$.

Drittes Ejakulat: 4,5 ccm, rötlich-gelb, milchig, Spermienkonzentration + + — —, unbewegliche Spermien + + + —, Bewegungsintensität: Note 5, pathologische Spermien — — — —: Gruppen 4, 5a, 5b und 5c in geringer Zahl, rote Blutkörperchen häufig, $p_H = 8,01$.

Nach 12stündiger Aufbewahrung bei Zimmertemperatur war in keinem der Ejakulate noch irgendwelche Bewegung zu beobachten.

Versuch 33.

Vogelsberger Bulle R. der Gemeinde H., 3 Jahre alt. 15. V. 35.

Die Hoden wurden sofort nach Beginn der Massage hochgezogen, der Hodensack in Falten gelegt, der Schwanz gestreckt und der Rücken gekrümmt. 4 Minuten nach Beginn und nach plötzlich schneller werdender Massage wurde der Schwanz fast senkrecht nach oben gehalten. Zur selben Zeit konnte ich die ersten Tropfen einer weißlich getrübten Flüssigkeit auffangen. 8 Minuten nach Beginn der Massage wiederum starke Krümmung des Rückens und Kontraktion der Bauchmuskulatur, 10 Minuten danach tropfenweise Entleerung von Sperma und nach einer weiteren Minute nach rhytmischem Massieren wieder Flüssigkeit, zusammen 2,5 ccm. 15 Minuten nach dem Anfang des Versuchs füllte sich das Auffanggefäß plötzlich mit 6 ccm einer weißlichen Flüssigkeit, 7 Minuten später nochmal ½ ccm tropfenweise ejakulierte Sperma.

Erstes Ejakulat: 2,5 ccm, gelblich, wässrig, Spermienkonzentration + — — — unbewegliche Spermien + + + +, Bewegungsintensität: Note 6, pathologische Spermien — — — —, in der Samenflüssigkeit sehr viel große Epithelzellen, $p_H = 7,70$.

Zweites Ejakulat: 6,5 ccm weißlich, wässrig, Spermienkonzentration + — — —, unbewegliche Spermien + + + +, Bewegungsintensität: Note 6, pathologische Spermien — — — —, $p_H = 8,11$.

Versuch 34.

Fleckviehbulle C. der Gemeinde H., 2¼ Jahre alt. 17. V. 35.

Sofort bei Beginn der Massage zog der Bulle die Hoden in die Höhe, den Hodensack in Falten, krümmte den Rücken und streckte den Schwanz. Nach 1 Minute Harnträufeln, 2 Minuten später wurde tropfenweise entleertes Sperma in einer Menge von 4 ccm durch langsames Massieren gewonnen. Nach weiteren 4 Minuten ejakulierte der Bulle 5,5 ccm milchigen Samen im Strahl, hierauf setzte ein dauerndes Entleeren von Sperma in Tropfen ein, das in der 10. Minute von einem kleinen Strahl abgelöst wurde, dann kam der Samen wieder tropfenweise bis etwa 15 Minuten nach Beginn des Massierens. Die Penisspitze wurde während der ganzen Dauer des Versuchs nicht ein einziges Mal sichtbar.

Erstes Ejakulat: 4 ccm, weißlich-getrübt, sehr wässrig, Spermienkonzentration + — — —, unbewegliche Spermien + + + —, Bewegungsintensität: Noten 3, 4 und 5, pathologische Spermien + — — —: meist Gruppe 4, Gruppen 5a und 5c seltener, Zwergspermien mit degenerierten Köpfen in geringerer Zahl, Protoplasmatropfen keine, $p_H = 8{,}0$, nach 12stündiger Aufbewahrung war weder im konzentrierten noch im verdünnten Sperma die geringste Beweglichkeit wahrzunehmen.

Zweites Ejakulat: 5,5 ccm, im Strahl ejakuliert, schön weiß, milchig, Spermienkonzentration + + + —, die Zählung ergab 380000 Samenfäden im cmm, unbewegliche Spermien + + — —, Bewegungsintensität: Note 3, pathologische Spermien + + — —: Gruppen 5a, 5b und 5c sehr häufig, Gruppen 4 und 5d häufig, Protoplasmatropfen keine, $p_H = 7{,}35$. Nach 16stündiger Aufbewahrung bei Zimmertemperatur nur noch zuckende Bewegungen, bei einem großen Teil der Spermien und nur langsam stockende Bewegungen der Note 4 bei einem kleineren Teile der Samenfäden, ganz vereinzelt noch Note 3 der Bewegungsintensität.

Drittes Ejakulat: 15 ccm, weiß, wässrig, Spermienkonzentration + + — —, unbewegliche Spermien + + — —, Bewegungsintensität: Note 3, pathologische Spermien : Gruppe 5a, sehr häufig, Gruppe 5c und 5e häufig. Protoplasmatropfen keine, $p_H = 8{,}0$. Nach 16stündiger Aufbewahrung bei Zimmertemperatur war auch nach Zusatz eines Phosphatpuffers von der $p_H = 7{,}17$ keinerlei Bewegung mehr zu sehen.

4. Zusammenfassung.

Auf Grund der bei meinen Untersuchungen gemachten Beobachtungen komme ich zu folgendem Ergebnis:

Ich halte die Methode der Spermagewinnung mit der künstlichen Vagina für die beste, sicherste und zweckmäßigste zur systematischen Durchführung der künstlichen Besamung. Man erhält damit bei sachgemäßer Ausführung immer Samen in genügender Menge und von guter Qualität. Außerdem nimmt sie verhältnismäßig wenig Zeit in Anspruch und kann von einer Person bequem ausgeführt werden. Schädigungen der Tiere treten nicht ein.

Das mit Hilfe der künstlichen Vagina gewonnene Sperma kann zur künstlichen Besamung verwandt werden, wenn die Menge, die Farbe, das sonstige Aussehen und die Konsistenz nicht wesentlich von der Norm abweichen und die Zahl der Spermien im cmm nicht unter 60000 liegt. Frischer Samen, der viele unbewegliche Spermien enthält und dem kein Harn beigemengt ist, darf zur Besamung verwandt werden. Dagegen ist abzuraten, Sperma mit über 50% unbeweglicher Samenfäden zu verwenden für den Fall, daß dieser Samen längere Zeit gestanden hat und eine lebhafte Beweglichkeit nach vorne nicht mehr zu beobachten ist. Die Bewegungsintensität muß die Note 1 3 aufweisen. Enthält der Samen eine größere Anzahl pathologischer Samenfäden, so ist gleichfalls von seiner Verwendung abzusehen, wenn ein befriedigender Befruchtungserfolg erzielt werden soll. Treten unreife Samenfäden nur vereinzelt bis zu 3% auf, so sind sie für die Qualität des Samens ohne Bedeutung. Die p_H-Ionenkonzentration des zur Besamung geeigneten Spermas bewegt sich zwischen $p_H = 5{,}7$ und 7,5. Samen von der Infektion mit Trichomonas genitalis bovis verdächtiger Bullen muß wiederholt eingehend nach der oben angegebenen Weise auf diese Infektionserreger untersucht werden, bevor er zur künstlichen Besamung verwandt werden darf. Wird auch nur eine einzige Trichomonade im Samen eines Bullen festgestellt, so ist das Tier als Samenspender auszuschalten. Ich habe die Beobachtung machen können, daß zwei Kühe, die bei der Untersuchung als gesund befunden und künstlich besamt worden waren, infolge Trichomonadeninfektion abortierten. In den Föten und Eihäuten wurden die Protozoen in reichlicher Menge nachgewiesen. In beiden Fällen konnte ich bei den Stieren,

die das Sperma zu diesen Besamungen geliefert hatten, einwandfrei Trichomonaden im Ejakulat nachweisen.

Unterschiede in der Qualität des Samens gesunder und mit Trichomonas genitalis bovis infizierter Bullen waren nicht zu beobachten.

Die Phantommethode ist der der künstlichen Vagina nicht gleichwertig. Einmal ist sie bedeutend umständlicher als das erstere Verfahren, da bei systematischer Durchführung der künstlichen Besamung in jedem Bullenstall ein Phantom aufgestellt werden müßte. Ferner besitzt sie den großen Nachteil, daß unter Umständen ein Bulle das Phantom nicht bespringt. Die Sicherheit der Spermagewinnung ist daher nicht voll und ganz gegeben. Auch die Qualität des Samens reicht, wie aus den Versuchen zu ersehen ist, nicht an die des mit dem ersteren Verfahren gewonnenen Samens heran. Für den mit Hilfe des Phantoms gewonnenen Samen gelten in Bezug auf seine Brauchbarkeit für die künstliche Besamung dieselben Voraussetzungen, wie ich sie bereits bei der künstlichen Vagina angegeben habe.

Das Verfahren der Spermagewinnung durch Massage vom Rectum aus besitzt auf der einen Seite den Vorteil, daß keine Instrumente benötigt werden, auf der anderen Seite weist es jedoch große Nachteile auf. Es nimmt mehr Zeit in Anspruch, als die beiden anderen Methoden und ist sehr unzuverlässig. Wie aus Versuch 33 hervorgeht, war an diesem Tage von dem Bullen kein brauchbarer Samen zu gewinnen. Auch ist nicht anzunehmen, daß das tägliche Massieren vom Mastdarm aus, das zur systematischen Durchführung der künstlichen Besamung erforderlich ist, wenn es längere Zeit durchgeführt wird, keine Schädigungen der Mastdarmschleimhaut und der Gesundheit des Stieres hervorruft. Die Qualität des Spermas reicht in keiner Hinsicht an die des mit Hilfe der künstlichen Vagina gewonnenen Samens heran. Die Konsistenz ist immer etwas wässrig, und die Spermienkonzentration gegenüber den beiden anderen Verfahren sehr gering. Sperma, das im cmm unter 60000 Samenfäden enthält, darf zur Besamung auf keinen Fall verwandt werden. Sind im Samen viele unbewegliche Samenfäden vorhanden, so sind es meist durch den Harnstoff abgetötete Spermien und nicht solche, die sich noch im Ruhestadium befinden. In der Regel findet man in diesem Samen die Bewegungsintensität 3, 4 und 5. Ein p_H = Wert von ca. 8,0, wie ich ihn fast immer feststellte, deutet schon darauf hin, daß

in dem nach diesem Verfahren gewonnenen Samen immer Harn enthalten ist, dessen schädliche Wirkung an Hand der Versuche nicht zu verleugnen ist. Der Harnstoff setzt zwar die Bewegungsintensität nicht herab, aber die Dauer der Beweglichkeit wird ganz erheblich vermindert. Aus diesem Grunde darf nur ganz frisch gewonnenes Sperma zur künstlichen Besamung verwandt werden. Samen, der schon mehrere Stunden gestanden hat, ist unbrauchbar.

Ich komme zu dem Endergebnis, daß für die künstliche Besamung des Rindes die Gewinnung des Samens mit Hilfe der künstlichen Vagina allen anderen Gewinnungsmethoden in jeder Hinsicht überlegen und deshalb zu bevorzugen ist.

5. Schrifttum.

1. Amantea, G.: Recherches sur la sécrétion spermatique. Arch Ital. de biol., Vol. 62, 1914, S. 35. Ref. in Ellenberger-Schütz, Jahresber. 1916.

2. Ballowitz, E.: Weitere Beobachtungen über den feineren Bau der Säugetierspermatozoen. Ztschr. f. wiss. Zool., Bd. 52, 1891, S. 217 u. 260.

3. Ballowitz, E.: Ueber das regelmäßige Vorkommen zweischwänziger Spermien im normalen Sperma der Säugetiere. Anat. Anz., Bd. 20, 1902, S. 561.

4. v. Bardelleben, K.: Ueber den feineren Bau der menschlichen Spermatozoen. Verh. d. anat. Ges., 1891, S. 157.

5. Branca, A.: Les canaliculus testiculaires et la spermatogenèse de l'homme. Arch. de Zool., T. 62, 1924, S. 5.

6. Branca, A.: Le canalicule semipare de l'homme. Paris med., 1928, I. S. 173.

7. Broman, J.: Ueber atypische Spermien und ihre mögliche Bedeutung. Anat. Anz., Uppsala 1902, Bd. 21, Nr. 18 u. 19.

8. Bürker, K.: Genauere Hämoglobinbestimmungen und Erytrozytenzählungen. Abderhaldens Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. Abt. IV, Teil 4, S. 1197.

9. Cary, W. H.: Examination of semen with special reference to its gynecological aspects. The Amer. Journ. of Obst., Bd. 74, 1916, S. 615.

10. Cutler, E.: Probable cause of some monstrosities. J. of the R. Micr. Soc. 1886, S. 581.

11. Dätwyler, W.: Ueber die Bewegung der Spermatozoen der Haustiere. Diss. Zürich 1918.

12. Döderlein: Verh. deutsch. Ges. Gynäkol., Münch. Med. Wchschr., 1912, Nr. 20.

13. Donham, C. R. and B. T. Simms: Fertility studies in the bull. J. of Amer. Vet. med. Ass., Vol. 67, 1931, S. 658.

14. Eggers, J.: Untersuchungen über in den letzten Jahren zahlreich beobachtete Fälle von Befruchtungsfähigkeit bei Ziegenböcken. Diss. Leipzig 1910.

15. Fincher, G. M.: Case reports. Four infected bulls. The Cornell Vet. 1926. S. 59.

16. Gillmann, H. L.: Genital infektion in the bull. Rep. of the New York State Vet. Coll. 1920—21. Albany 1922, S. 108.

17. Gilman, H. L.: A study of some factors influencing sterility and fertility in the bull. Ibid. 1921—22, Albany, 1923, S. 68.

18. Götze, R.: Ueber die neuen russischen Methoden der künstlichen Besamung bei Haustieren. Dtsch. tierärzt. Wchschr. 1933, Nr. 51 u. 52.

19. Hirowaka, W.: Ueber den Einfluß des Prostatasekrets und der Samenflüssigkeit. Biochem. Ztrbl. 1909, Vol. 19.

20. Iwanoff, E.: Die künstliche Befruchtung der Haustiere. Hannover 1912, S. 50—58.

21. v. Jaschke, R. und O. Pankow: Lehrbuch der Gynäkologie. Berlin 1923.

22. Kehrer, E.: Ursachen und Behandlung der Unfruchtbarkeit nach modernen Gesichtspunkten, Dresden und Leipzig 1922.

23. Kusnetzowa, N., Skatkin, P.: Milowanow, B., Neumann, O., Nagaew, B., The artifical insemination in the cattle and sheep. Lcolhozgis 1932.

24. Lagerlöf, N.: Morphologische Untersuchungen über Veränderungen im Spermabild und in den Hoden bei Bullen mit vermindernder oder aufgehobener Fertilität. Uppsala 1934, S. 1—126.

25. Lagerlöf, N.: Ein Beitrag zur Sterilität in der Rinderzucht. Stockholm. Uebertragen aus dem Schwedischen von Tierarzt Eugen Baß sen. u. jun.

26. v. Lanz, T.: Der Nebenhoden einiger Säugetiere als Samenspeicher. Ergänz. Heft. Anat. Anz. z. Bol. 1924. S. 106—115.

27. Lespinasse, V. D.: Sterility studies with particular reference to weak spermatozoa. J. of the Amer. Med. Ass., Bd. 68, 1917, S. 345.

28. Macomber, D. and Sanders, M.: The spermatozoa-count: its value in the diagnosis and treatment of sterility. New England J. of Med., Vol. 200, 1929, S. 981.

29. Maddox, R. L.: Some observations on the various forms of human spermatozoa. J. of the R. mikr. Soc., 1891, S. 1.

30. Martin, E., Carnett, B., Levi, B., Pennington, M. E.: The surgical treatment of sterility due to obstruction at the epididymis together with a study of the morphology of human spermatozoa. Univ. of Penna Med. Bull., Vol. XV., 1902, S. 2.

31. Matsumoto, T.: A study of the relation between the reproductive organs and dementia praecox. J. of. Mental Sc., Vol. 66, S. 920, S. 414.

32. Merton, H.: Die verschiedenartige Herkunft des Kinoplasmas der Samenzellen. Biol. Ztrbl., Bd. 46, 1926, S. 656.

33. Mettenleiter, M.: Sperma und künstliche Befruchtung beim Menschen und Tier. Arch. Gyn., Bol. 126. H. 1, 1925, p. 251—290. Ausz. Münch. Med. Wchschr. 1925, Nr. 24.

34. Moench, G.: Studium zur Fertilität. Beilagsheft z. Ztschr. f. Gebh. u. Gyn. Bd. 99, Stuttgart 1931.

35. Mott. Fr.: Normal and morbid conditions of the testes from birth to old age in one hundred asylum and hospital cases. Brit. Med. Journ., Vol. 2, 1919, S. 655 u. 737.

36. Mott, Fr.: Studies in the pathology of dementia praecox. Proc. Royal Soc. of. Med., 1920, S. 25.

37. Poiarkow, E.: L'influence du jeune sur le travail des glandes sexuelles du chien. C. R. Soc. de Biol., T. 74, 1913, S. 141.

38. Posner, C.: Pathologische Physiologie der männlichen Geschlechtsorgane. Lichtenberg, Voelker, Wildholz, Handb. d. Urolog., Bd. 1, Allgemeine Urologie I, S. 530.

39. Redenz, E.: Versuch einer biologischen Morphologie der Nebenhoden. Arch. Mikrosk. Anat. u. Entro-Mech., Vol. 103, 1924, H. 3—4, p. 593—618.

40. Redenz, E.: Fortsetzung, Ztschr. wiss. Biol., 1925. Vol. 106, p. 290—302.

41. Regaud, Cl.: Evolution tératologique des cellules seminales Les spermatides à noyaux multiples chez les mammifères. Bibliogr. Anat., T. 8, 1900, S.24.

42. Regaud, Cl. et J. Blanc: Action tératogène des rayons X. sur les cellules seminales. C. R. Soc. de Biol. 61, 1900, S. 390.

43. Retzius, G.: Zur Kenntnis der Spermatozoen. Biologische Untersuchungen, Stockholm 1881, S. 77.

44. Retzius, G.: Weitere Beiträge zur Kenntnis der Spermien des Menschen und einiger Säugetiere. I bid. N. F. X. 1902, S. 45.

45. Retzius, G.: Die Spermien der Huftiere. Bos taurus. I bis XIV, 1909, S. 174.

46. Reynolds, E.: Fertility and sterility. J. of the Amer. Med. Ass. Vol. 67, 1916, S. 1193.

47. Roemmele, O.: Biologische und physiologische Untersuchungen am Sperma und am Scheidensekret des Rindes im Hinblick auf die künstliche Besamung. Zool. Jbeh. Allgem. Zool. u. Physiol. d. Tiere, Bd. 44, 1928, S. 85.

48. Runge, M.: Gynäkologie, 4. Aufl. Berlin 1910.

49. Sand, G. u. Stribold: Künstliche Befruchtung von Stuten. Maanedschr. f. Dyrlaeger 1902, 14, 481, und Berl. tierärztl. Wchschr. 1903, 192.

50. Stieve, H.: Harn und Geschlechtsapparat. II. Teil. Männliche Genitalorgane, in v. Möllendorff, Handbch. d. mikr. Anat., Bd. 7. Berlin 1930.

51. Stoeckel, W.: Lehrbuch der Gynäkologie. Leipzig 1931.

52. v. la Valette St. George: Ueber die Genese der Samenkörper. Arch. mikr. Anat. Bd. I. 1865, S. 403.

53. Walker, K. M.: The diagnosis and treatment of sterility in the male. The Lancet., Vol. 201, 1921, II, S. 228.

54. Walter, G.: Beitrag zur Kenntnis der Anatomie und Physiologie der Prostata, nebst Bemerkungen über den Vorgang der Ejakulation. Arch. Anat. u. Physiol. Anat. Abt., Bol. 5—6, p. 313.

55. Wester, J.: Eierstock und Ei. Befruchtung und Unfruchtbarkeit bei den Haustieren. Berlin 1921.

56. v. Wiedersperg, G.: Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Samenkörper. Arch. Mikr. Anat. Bd. 25, 1885, S. 113.

57. Williams, W. L.: The deseases of the genital organs of domestic. animals. Ithaca N. J. 1921.

58. Williams, V. W.: Technique of collecting semen for laboratory examination with review of several diseased bulls. The Cornell Vet. Vol. 10, 1920, S. 87.

59. Williams, V. W. u. A. Savage: Observations on the seminal micropathology of bulls. The Cornell Vet., Vol. 15, 1925, S. 353.

60. Williams, V. W. u. A. Savage: The methods of determining the reproductive health and fertility of bulls. Ibid. Vol. 17, 1927, S. 374.

61. Windstoßer, K.: Ueber die Atmung der Säugetierspermatozoen. Klin. Wchschr., 14. Jg. Nr. 6, S. 193.

62, Miller, Fred W., and Everette I. Evans: Technic for obtaining spermatozoa for physiological dairy studies and artifical insemination. J. agricult. Res. 48, 1934, S. 941—947. Ref. Jahresber. Vet. Med. Bd. 56, Berlin 1935, S. 513.

Spermien mit abnormer Schwanzform und Abnormitäten am Verbindungsstück und Schwanz.

Fig. 1

Gruppe 5a

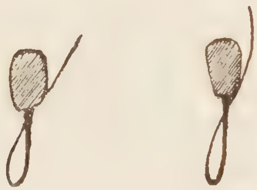


Fig. 2

Gruppe 5b



Fig. 3

Gruppe 5c

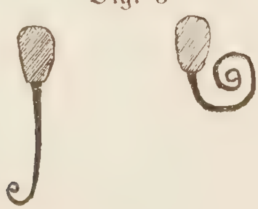


Fig. 4

Gruppe 5d



Fig. 5

Gruppe 5e



Fig. 6

Gruppe 5f



Tabelle 1. Versuche an Samenflüssigkeit, welche bei mehreren Sprüngen kurz hintereinander gewonnen wurde.

Lfd. Nr.	Nr. d. Vers.	Bezeichnung des Bullen	Alter in Jahren	Menge des Ejakulats in ccm bei Sprung 1	2	3	Aussehen und Konsistenz des Ejakulats 1	2	3	Spermienkonzentration im Ejakulat 1	2	3	Intensität der Spermienbeweg. im Ejakulat 1	2	3	Pathologische Spermien 1	2	3
1	—	Fleckviehbulle v. R.	3	1	2	9	farbl. sehr wässrig	bräunl. weiß rahmig, flock.	bräunl. weiß rahmig, flock.	– – – –	+ + + +	+ + + +	–	2	2	–	+ – – –	+ – – –
2		Fleckviehbulle v. H. Cramer	$2^1/_4$	1	3	4	farbl. sehr wässrig	rein weiß milchig	weiß milchig	– – – –	+ + + –	+ + + –	–	1	1	–	+ – – –	+ – – –
3	8	Fleckviehbulle v. R.	3	5	8	—	grau-weiß rahmig, flock.	gelbl. weiß milchig	—	+ + + +	+ + + –	–	3	3	–	+ – – –	+ – – –	–
4	10	Roter Bulle J. v. He.	$1^1/_2$	4	7	7	weißlich wässrig	gelbl. weiß rahmig	weiß rahmig	+ – – –	+ + + +	+ + + +	1	1	1	+ + – –	+ – – –	– – –
5	–	Fleckviehbulle v. H. Kuno	3	2	6	8	fast farbl. etw. trüb wässrig	durchschein. wässr. gr.-weiß	rein weiß rahmig	– – – –	+ + – –	+ + + +	–	4	2	–	+ – – –	+ – – –
6	–	Fleckviehbulle K. v. H.	3	3	6,5	10	weiß v. milchig. Konsist.	grau-weiß wässrig	weiß rahmig	+ + + –	+ + – –	+ + + +	2	2	2	+ – – –	+ – – –	+ + –
7		Fleckviehbulle K. v. H.	3	3,5	3,5	9	weiß etw. wässrig	f. farbl. leicht getr. s. wässrig	rein weiß rahmig	+ + + –	+ – – –	+ + + +	2	2	3	+ + – –	+ + –	+ + – –
8	—	Roter Bulle v. He. K. Fr.	$5^1/_4$	2	3	8	farbl. s. wässr. leicht getrübt	schön weiß rahmig	weiß milchig	+ – – –	+ + – –	+ + + –	6	1	2	+ – – –	+ – –	+ – – –
9	9	Roter Bulle v. H. K. Fr.	$5^1/_4$	4	2	5	weiß, etw. wässr., milch.	weiß rahmig	weiß milchig	+ + + –	+ + + +	+ + + –	2	1	2	+ + – –	+ – –	– – –
10	—	Roter Bulle v. He. Roland	3	5,5	5	—	weiß milchig	weiß rahmig	—	+ + + –	+ + + +	–	2	1	–	+ – – –	+ – –	–
11	—	Roter Bulle v. He. Roland	3	1,5	10	—	leicht getr. sehr wässrig	gelbl. weiß rein, rahmig	—	+ – – –	+ + + +	–	6	2	–	+ – – –	+ – –	–
12	14	Roter Bulle v. He. Freiherr	$3^1/_4$	5,5	7	–	gelbl. weiß rahmig	gelbl. weiß rahmig	—	+ + + +	+ + + +	–	2	2	–	+ – – –	+ + –	–

Tabelle 2. Menge und Beschaffenheit von 24 mit Hilfe der künstlichen Vagina gewonnener Ejakulate bei verschiedenen Sprüngen.

Lfd. Nr.	Nr. d. Versuchs	Bezeichnung des Bullen	Alter in Jahren	Mit Trichomonaden infiz. Bullen	Reihenf. d. Sprunges	Menge d. Sam. in ccm	Aussehen	Konsistenz	P_H	Anzahl der Spermien im cmm in Millionen	Unbewegliche Spermien	Bewegungsintensität	pathologische Spermien
1	–	Fleckviehbulle d. Kl.	3	–	1.	7,5	gelblich weiß	rahmig	–	2,01	++−−	2	+−−−
2	1	Fleckviehbulle d. Gem. R.	3	–	1.	10	gelblich weiß	rahmig	–	1,99	+++−	5	+−−−
3	–	Fleckviehbulle d. Gem. R.	3	–	1.	7,5	rein weiß	rahmig	–	1,67	+−−−	2	++−−
4	10	Vogelsb. Bulle d. Gem. H.	1½	–	2.	7	gelblich weiß	rahmig	–	1,12	++−−	1	+−−−
5	–	Vogelsb. Bulle d. Gem. H.	1½	–	1.	7	rötlich gelb	milchig	6,45	0,59	+−−−	1	+−−−
6	3	Vogelsb. Bulle d. Gem. H.	1½	–	1.	3,5	gelblich weiß	milchig	6,16	0,58	+−−−	2	+−−−
7	2	Vogelsb. Bulle d. Gem. H.	1½	–	1.	5	gelblich weiß	rahmig	5,76	1,0 gesch.	++−−	2	++−−
8	5	Fleckviehbulle E. d. Gem. H.	2¼	–	1.	7	gelblich weiß	rahmig	5,81	1,2 gesch.	+−−−	1	+−−−
9	–	Fleckviehbulle v. Hs.	3	+	1.	7,5	rein weiß	rahmig	–	1,16	++−−	3	+−−−
10	6	Fleckviehbulle v. Hs.	3	+	2.	5	rein weiß	milchig	–	0,75	+−−−	2	+−−−
11	7	Vogelsb. Bulle d. Kl. v. D.	3	+	2.	4	gelblich grau-weiß	rahmig	–	1,25	+−−−	1	+−−−
12	–	Vogelsb. Bulle R. d. Gem. H.	3	+	1.	5,5	weiß	milchig	–	0,57	+−−−	2	+−−−
13	–	Vogelsb. Bulle R. d. Gem. H.	3	+	2.	5	weiß	rahmig	–	0,89	+−−−	1	+−−−
14	–	Vogelsb. Bulle F. d. Gem. H.	3¼	+	1.	5,5	grau-weiß flockig	rahmig	–	1,99	++−−	1	+−−−
15	–	Vogelsb. Bulle F. d. Gem. H.	3¼	+	1.	7	gelblich weiß	rahmig	6,27	1,6 gesch.	+−−−	2	+−−−
16	12	Vogelsb. Bulle R. d. Gem. H.	3	+	1.	3,5	rein weiß	rahmig	6,11	2,11	++−−	2	+−−−
17	12	Vogelsb. Bulle R. d. Gem. H.	3	+	2.	4,5	gelblich weiß	rahmig	6,16	1,33	++−−	2	+−−−
18	12	Vogelsb. Bulle R. d. Gem. H.	3	+	3.	3,5	rein weiß	rahmig	5,80	1,38	+−−−	2	++−−
19	12	Vogelsb. Bulle R. d. Gem. H.	3	+	4.	6,5	schön weiß	milchig	6,20	0,81	+−−−	1 u. 2	+−−−
20	4	Vogelsb. Bulle R. d. Gem. H.	3	+	1.	7	gelblich weiß	rahmig	5,71	1,80	+−−−	1	+−−−
21	14	Vogelsb. Bulle F. d. Gem. H.	3¼	+	1.	5,5	gelblich weiß	rahmig	6,35	2,12	++−−	2	+−−−
22	14	Vogelsb. Bulle F. d. Gem. H.	3¼	+	2.	7	gelblich weiß	rahmig	5,94	1,28	+−−−	2	++−−
23	–	Vogelsb. Bulle R. d. Gem. H.	3	+	1.	8	gelblich weiß	rahmig	5,98	1,5 gesch.	+−−−	3	+−−−
24	–	Vogelsb. Bulle F. d. Gem. H.	3¼	+	1.	7	gelblich weiß	rahmig	6,31	2,0 gesch.	++−−	2	++−−

In der 5. Rubrik sind mit – Zeichen die gesunden Bullen und mit + Zeichen die Stiere bezeichnet, bei denen Trichomonaden im Samen nachgewiesen wurden.

Tabelle 3. Durch Massage vom Rectum aus gewonnener Samen, je 3 erste, zweite, dritte, vierte und fünfte Ejakulate.

Lfd. Nr.	Nr. des Versuchs	Reihenfolge des Ejakulats	Bezeichnung des Bullen	Alter in Jahren	Menge des Sperm. in ccm	Aussehen	Konsistenz	P_H = Bestimmung	Spermien-konzentration	Unbewegliche Spermien	Bewegungs-intensität	Pathologische Spermien
1	28	1	Vogelsberger Bulle v. A.	2	9	trüb	wässrig	—	+ - - -	+ + + +	6	+ - - -
2	34	1	Fleckviehbulle C. v. He.	2 1/4	4	weißlich getrübt	sehr wässrig	8,0	+ - - -	+ + + -	3, 4 u. 5	+ - - -
3	33	1	Vogelsberger Bulle R. v. H.	3	2,5	gelblich	wässrig	7,70	+ - - -	+ + + +	6	+ - - -
4	33	2	Vogelsberger Bulle R. v. H.	3	6,5	weißlich	wässrig	8,11	+ - - -	+ + + +	6	- - - -
5	32	2	Vogelsberger Bulle J. v. H.	1 1/2	9,5	grau-gelblich	etwas wässrig	8,0	+ + - -	+ + - -	3 u. 4	+ - - -
6	28	2	Vogelsberger Bulle d. Kl. v. H.	2	6	weiß	wässrig	—	+ - - -	+ - - -	4 u. 5	+ - - -
7	29	3	Vogelsberger Bulle d. Kl. v. D.	3	4	schmutzig bräunlich-weiß	milchig	—	+ + - -	+ - - -	1	+ + - -
8	32	3	Vogelsberger Bulle J. v. H.	1 1/2	4,5	rötlich-gelb	milchig	8,01	+ + - -	+ + + -	5	+ - - -
9	34	3	Fleckviehbulle C. v. H.	2 1/4	15	weiß	wässrig	8,0	+ + - -	+ + - -	3	+ + - -
10	27	4	Vogelsberger Bulle v. D.	3	7,5	bräunlich-weiß	milchig	—	+ + - -	+ - - -	2	+ - - -
11	29	4	Vogelsberger Bulle v. D.	3	6,5	schmutzig gelblich-weiß	etwas wässrig	—	+ + - -	+ - - -	1	+ + - -
12	29	4	Vogelsberger Bulle v. D.	3	6	rötlich-weiß	milchig	—	+ + + -	+ - - -	2	+ - - -
13	28	5	Vogelsberger Bulle v. A.	2	6,5	rot	milchig	—	+ + - -	+ - - -	2 u. 3	+ - - -
14	27	5	Vogelsberger Bulle v. D.	3	11	schmutzig grau-braun	milchig	—	+ + - -	+ + - -	3 u. 4	+ - - -
15	30	5	Vogelsberger Bulle v. W.	1 1/4	4	weißlich getrübt	wässrig	—	+ + - -	+ - - -	3	+ - - -

Am Schlusse meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. Küst, Direktor der Ambulatorischen und Geburtshilflichen Veterinärklinik Gießen, für die Ueberlassung der interessanten Arbeit und für die liebenswürdige Unterstützung zu danken. Gleichzeitig möchte ich nicht versäumen, Herrn Priv.-Doz. Dr. Witte und Herrn Dr. Manz Dank zu sagen für ihre stets bereitwillige Hilfe.

6. Lebenslauf.

Ich, Otto, Ludwig Feiling, wurde am 16. Januar 1911 als Sohn des Landwirts Ludwig Feiling und seiner Ehefrau Maria, geb. Wagner, zu Atzbach geboren. Von Ostern 1917 bis 1921 besuchte ich daselbst die Volksschule, trat Ostern 1921 in die Sexta des humanistischen Goethe-Gymnasiums zu Wetzlar ein und bestand im Februar 1930 die Reifeprüfung am Realgymnasium zu Gießen. Zu Beginn des Sommersemesters 1930 bezog ich die Ludwigs-Universität Gießen, um mich dem Studium der Veterinärmedizin zu widmen. Hier bestand ich nach dem dritten Semester den naturwissenschaftlichen und nach dem vierten Semester den anatomisch-physiologischen Abschnitt des tierärztlichen Vorexamens. Im Sommersemester 1932 besuchte ich die Tierärztliche Hochschule in Wien. Im Wintersemester 1932/33 kehrte ich nach Gießen zurück und erlangte hier im Winter 1934/35 die Approbation als Tierarzt.